DE

SOLIS AC LVNAE DEFECTIBVS

LIBRI V.

DE

SOLIS AC LVNAE DEFECTIBVS

LIBRI V.

P. ROGERII IOSEPHI BOSCOVICH,

SOCIETATIS IESV,

AD REGIAM SOCIETATEM LONDINENSEM.

Ibidem autem

Et ASTRONOMIAE Synopsis,

Et Theoria LVMINIS Newtoniana,

Et alia multa ad PHYSICAM pertinentia,

versibus pertractantur;

Cum ejusdem Auctoris adnotationibus.

LONDINI,

Apud ANDREAM MILLAR, in *The Strand*;

et

R. et J. DODSLEIOS, in *Pall-mall.*

MDCCLX.

Ad Lectorem.

DABIS veniam, amice Lector, si te hìc in ipso limine nonnihil detineo, ut quaedam, quae ad opus pertinent, quod tibi offero, proponam.

Opus inscribitur *De Solis, ac Lunae defectibus*, quod quidem argumentum videtur prima fronte maximè aridum, et jejunum; et quidem fuisset ejusmodi, nisi, occasione arrepta, plurima, quae aliquem cum eo nexum habent, pertractanda suscepissem.

Primo libro Astronomiae synopsim quandam exhibui; cum enim plurimis, quae ad astrorum distantias, et motus pertinent, indigerem ad argumentum pro dignitate pertractandum; censui, satius fore, si ea omnia aliquanto fusius in ordinem digesta praemitterem una cum iis, quae ad quandam coelestis theoriae ideam rite concipiendam requirerentur.

Secundo libro ipsam eclipsium naturam aggressus, illud explicavi, unde proveniant primo quidem Solis, tum Lunae defectus, quo ordine, et quibus temporum intervallis; ubi et eorum usum ad Geographiae perfectionem exposui.

Tertio libro sum persecutus phaenomena, quae in solari defectu observantur, ubi luminis in totalibus Solis eclipsibus circa Solis locum extantis consideratio, ac plura alia, quae in eclipsibus, vel totalibus, vel partialibus observantur, uberem mihi campum aperiunt, per quem latissime divagari possim.

Quarto libro pertractavi phaenomena, quae pertinent ad Lunae eclipsim, ubi et in penumbrae consideratione, et in lumine, quod ab atmosphaera Terrae refractum in Lunam incidit, contemplando, satis amplum itidem argumentum sum nactus: theoriam autem proposui distributionis hujusce refracti luminis per umbram Terrae, quam ad eclipseos Lunaris cognitionem maxime pertinere arbitror, quam quidem alibi nequaquam inveni.

Quinto demum libro illud exposui, cur Luna in totalibus eclipsibus saepe admodum appareat rubro colore affecta, cujus itidem phaenomeni satis uberem explicationem alibi non reperi: id autem deduxi tam a refrangibilitate diversa radiorum diversos colores exhibentium, quam a vicibus facilioris reflexionis, et facilioris transmissus, quae duo cum sint praecipui cardines theoriae luminis Newtonianae, totam hujusmodi theoriam, et praecipua ejus consectaria ad Naturae cognitionem maxime opportuna evolvi.

Haec ad argumentum pertinent, quibus episodia immiscui sane multa, ad demulcendum animum severiorum contemplatione defatigatum, quorum episodiorum praecipua in omnium librorum fine invenies. Veterum itidem mythologia fere ubique sum usus, cum de astris agerem, quibus et vitam, et vero etiam Divinitatem ii dederant, quod ad amoenitatem carminis opportunum fore censui, nec vero ineptum ad profundiora etiam tanquam mysteria facilius ingerenda, et explicanda.

Adnotationes adjeci, in quibus soluta oratione exposui dilucidius aliquanto, quae versibus pertractantur, ut ab iis etiam, qui in Astronomia, et universa Mathesi sunt rudes, facilius intelligi possent ipsa carmina. Cogitabam et supplementa quaedam adjicere, in quibus geometria, et calculo in subsidium vocatis, omnia fusius exponerentur, et accuratius definirentur; sed ob tantam argumenti, quod amplexus sum, amplitudinem,

amplitudinem, nimis in longum abibat res, nec mihi advenae, ac paucis mensibus in Anglia commorato, et plurimis, quae cognoscenda erant, distracto, satis ocii ad id fuit, quod tamen nec omnino necessarium arbitratus sum. Addam id fortasse aliquando, si vita superfuerit.

Plures occurrunt in ipso poëmate epochae pertinentes ad ea tempora, quibus certae ejus partes conscriptae sunt, quae non penitus inter se consentiunt. Et quidem fere casu quodam id in opus ordinatum coaluit. Conscripseram, et in solemni studiorum instauratione in Collegio Romano recitaveram jam ab anno 1735 poëmation de Solis, ac Lunae defectibus, quod tunc quidem trecentis circiter versibus continebatur totum: ii fere omnes nunc etiam remanent hac, illac dispersi primo, et secundo libro, et ipsum exordium cum prioribus binis invocationibus, et bina episodia, quae nunc habentur in eorum librorum fine, conservavi integra, paucis adjectis. Diu autem deinde jacuit, cum Theologicis primum, tum Mathematicis distractus studiis poësim fere penitus seposuissem. Verum post duodecim circiter annos ad Musarum amorem sum revocatus exemplo hinc P. Caroli Noceti, inde Benedicti Stay, quorum mentionem hic facio in adnotationibus, qui philosophica argumenta versibus latinis elegantissimis persequebantur, quibus ego adnotationes, et dissertationes adjeci plures, cum ederentur.

Hinc ad ipsum, quod olim pertractaveram, argumentum revocavi animum, et primò quidem eum adjeci librum, qui nunc est tertius, primo nondum in duos disciso, et novis additamentis aucto, atque id quidem anno 1749. Insequenti anno aggressus sum commissam mihi a Pontifice dimensionem gradus Meridiani, et correctionem mappae geographicae ditionis Pontificiae una cum P. Christophoro Maire nostrae Societatis homine doctissimo, quod opus binis me annis per itinera fere continua exercuit: in iis inter equitandum, vel expectandam

expectandam opportunam observationi occasionem, ut tempus fallerem, et animum a taedio importuno avocarem, tam priores duos fere omnes, quam omnes omnino posteriores duos libros conscripsi; et in iis ipsis itineribus, quod in tertio libro occurrit de observationibus pertinentibus ad dimensionem gradus factis in aedibus Garampianis Arimini, ac de Garampii laudibus, adjeci, occasione arrepta ab iis, quae ibidem pertractaveram. Pleraeque epochae ad eos binos pertinent annos; et quoniam plura, quae nunc praecedunt, posteriore tempore sunt conscripta, idcirco nec ipsae epochae semper eodem occurrunt ordine, quo ad temporum seriem referuntur. Sunt autem nonnulla etiam multo posterius adjecta, ut ea, quae post finem libri primi occurrunt in laudem binorum Cardinalium, qui ad Arcadum Romanorum coetum, cum ejus libri initium ibi recitarem, advenerant, et initio ejusdem libri invocatio ad Regiam Societatem Londinensem, quam hic in Anglia hoc anno elucubravi.

Editionem, quam plures amici, et Typographi postularent, tamdiu distuli, non quod sperarem, me unquam satis aut ocii, aut animi habiturum ad singula perpolienda, et limanda; sed quod aliis vel operibus imprimendis impeditus, vel gravioribus curis distractus sum; donec in Angliam delatus ante hosce sex menses, et summam erga me doctissimorum hominum humanitatem expertus, eorum in primis, qui ad Regiam Societatem pertinent, ac ipsius Comitis Maclesfieldii dignissimi Societatis ipsius Praesidis; ut aliquam grati animi significationem exhiberem, ad operis editionem adjeci animum, quod ipsi Societati inscriberem in perenne obsequii mei argumentum. Nec vero inopportuna res mihi est visa, cum in eo opere plura Societatis ipsius membra collaudarentur, ac Newtoniana theoria gravitatis generalis attingeretur pluribus in locis, tota vero ejusdem theoria luminis uberius evolveretur, qua occasione ejusdem, qui ob adeo multa, et adeo

adeo mira tam phyſica quam mathematica comperta, eſt utique ingens quoddam et Societatis ipſius Regiae, et Anglicae nationis, et vero etiam totius humani generis decus, ac ornamentum habebatur poëtica Apotheoſis. Rem exequor, et Regiae Societatis nomine inſignitum opus emitto: nullam vero nuncupatoriam epiſtolam addo, cum ipſa invocatio, quae occurrit lib. I. ver. 19 ,et ejus adnotatio vices ipſius gerant.

Extant apud amicos deſcripta exempla in Italia, Germania, Gallia vel totius operis, vel libri cujuſpiam, a quibus nonnulla hic identidem occurrent immutata, non quidem fuſiora loca, ſed plerumque voces, et hemiſtichia: haec jam ſola pro meis haberi velim, cum inter edendum aliquanto diligentius omnia perpenderim, quod prius vel ocii defectu, vel taedio quodam impeditus, nunquam ſatis accuratè praeſtiteram. Remanent adhuc admodum multa vel corrigenda fortaſſe, vel limanda ; ſed ea ignoſces ſanè, ſi aequus ſis, homini ſeveriores mathematicas diſciplinas publicè profitenti jam ab annis 20, qui licet poſtremis hiſce annis plura poëmatia typis ediderit, poëſim tamen identidem ob animi oblectamentum quoddam tantummodo excoluit, non ex officio exercuit.

In verſibus,

Pag.	Lin.	Errata	Corrige.	Pag.	Lin.	Errata	Corrige.
31.	1.	contr a	contra	172.	15.	Aquile	Aquilo
60.	18.	nigreſcit	nigreſcet	174.	3.	ulgeat	Fulgeat
88.	25.	conſtat	conſtet	227.	9.	intorſerit	interſerit
123.	1.	trupis	turpis	231.	2.	incertae	inſertae
130.	{ 18. 20.	Axe	axe	236.	13.	levi	laevi

Interpunctionum errores, qui ſenſum turbare poſſint, ſic corrigantur.

Pag.	Lin.	Errata	Corrige.	Pag.	Lin.	Errata	Corrige.
27.	7.	vapore.	vapore,	141,	4.	umbram,	umbram
124.	25.	Lunam,	Lunam	174.	7.	undas ;	undas
130.	9.	patulis,	patulis	177.	16.	ſignat ;	ſignat
141.	4.	aſpiceres	aſpiceres,				

In adnotationibus,

Pag.	Col.	Lin.	Errata	Corrige.	Pag.	Col.	Lin.	Errata	Corrige.
10.	2.	3.	355	327	47.	1.	2.	ſutura	futura
21.	1.	16.	eorum	earum	76.	1.	6.	appareret	apparet
23.	1.	25.	coeleſte	celeſte	79.	2.	22.	diſtent	non diſtent
39.	2.	6.	ii	II	84.	1.	12.	minus	plus
42.	1.	1.	incurvantur	incurvatur	121.	1.	15.	rittorna	ritorna
46.	2.	13.	duxit	adduxit					

D E

SOLIS AC LVNAE DEFECTIBVS.

LIBER I.

CUR quondam [1] aethereas Titan ſine nube per auras
Dum micat, et puro reſpergit lumine terras,
Praetexat ſubita nitidos ferrugine vultus,
Impatienſque moræ fuſcis nox prodeat alis
Atra die medio, ſtellaſque inducat Olympo; 5
Cur, ſudo dum laeta nitet Latonia Coelo,
Nunc tenebris condat caput, et nunc ſanguine multo
Inficiat frontem, Latiis memorare Camoenis
Aggrediar, penituſque imas educere cauſas.
Tu mihi, [2] qui Arcadico, aethereo qui ſummus Olympo, 10
Phoebe, nites, naturae aditus tu pande repoſtos,
Divinumque immitte jubar; tu ſuffice venam
Te dignam: tua res agitur, ſeu lumina terris
Ipſe neges, ſolita ſeu fraudes luce ſororem.
Tuque adeo Aonias inter [3] mihi maxima Divas, 15
Uranie, terras quae dedignata jacentes

[1] Innuuntur hic praecipua capita pertractanda in toto opere: porro in eclipſi totali Solis ſolent et ſtellae apparere: Luna autem dum deficit, aliquando ita eſt nigra, ut etiam ex oculis penitus evaneſcat, aliquando eſt admodum rubra.

[2] In eclipſi Solis radios ſolares amittit Terra interceptos a Luna, in eclipſi Lunae ipſa Luna ſolares radios amittit a Terra interceptos; quare utrumque argumentum ad Phoebum pertinet, qui quidem jure a Poëta Aſtronomo idcirco etiam invocatur, quod idem et in Arcadico Olympo emineat Muſarum, ac Poëtarum Princeps, et in Olympo aethereo, nimirum in Coelo, ſit Sol ipſe Princeps Aſtrorum omnium.

[3] Maxima mihi, nimirum itidem Poëtae Aſtronomo.

Alta petis curſu, et caput inter ſydera condis,
Huc ades, atque tuum facilis ne deſere vatem.
Ante tamen Pindique patrem, doctaſque ſorores
Te primum mea vota vocant, te in carmina poſcunt, 20
Nobile Parkeridum [4] germen, meritiſſime docti
Angligenûm coetus praeſes; te namque ſuperba,
Te duce lecta cohors Naturae arcana latentis
Regalem ad Thameſis ripam ſcrutatur, et omnes
Telluris vaſtae comperta effundit in oras. 25
Quae canimus, veſtris pars maxima debita curis.
Pandimus aſtrorum et poſitus, motuſque: quis ignes
Servare aethereos, curſumque notare fugacem
Aptior, et longum ignotas deprendere leges
Ingenti Bradlejiade, cui diva tuenti 30
Aſſidet Uranie, totumque recludit Olympum?
Perſequimur tereteſque tubos, incluſaque vitra,
Filaque, quae tenues Coeli dant prendere partes,
Menſuraſque aeri inciſas: quis in arte tuborum
Par Shorto, ſeu vitra velis, ſeu dura metalla 35
Inſerere, atque imis adducere ſydera terris?
Anne notas alibi melius ſuper aere rigenti
Sculpere mos, cochleiſque pares inducere ſpiras?

[4] Haec tertia invocatio locum tenet nuncupatoriae epiſtolae, et idcirco evaſit aliquanto fuſior, ut nimirum exponantur rationes, ob quas Regali Societati, et ejus Praeſidi, Comiti de Macclesfield, e nobiliſſima Parkeriorum familia, hoc opus jure nuncupari poſſit; agitur nimirum in eo de argumentis, in quibus plura Societatis membra excellunt maximè, et plura, ex iiſdem membris, ſumma cum laude nominantur.

In primo libro habetur quoddam univerſae Aſtronomiae compendium; in ea tum alia plura Societatis membra, tum in primis Bradlejus aeternum ſibi nomen compararunt. Bradlejo autem ipſi ob nutationem axis, et aberrationem luminis feliciſſime detectas illud debet Aſtronomia, quod nunc demum perfici poteſt, et in dies magis perficitur.

In libro II. habetur fuſior deſcriptio teleſcopii, et micrometri: per totam Europam eſt pervulgata Shorti fama ob egregia ejus teleſcopia tam dioptrica, quae objectivum vitrum habent, quam catadioptrica, quae habent ſpeculum metallicum. Is autem non conſtruit tantummodo teleſcopia, ſed et iis optimè utitur, ſatis egregius et Aſtronomus, et Geometra, ac inſigne Regalis Societatis membrum. Micrometra illa vetera, quae ocularia dicuntur, filis conſtant, quorum aliqua, vel ſaltem unicum, ope cochleae promoventur, et per notas adſcriptas diviſionibus habentur omnes minimorum motuum partes, unde fit, ut exiguas coeleſtes quantitates eorum ope metiri liceat, ac inde et nomen adepta ſunt a Graeco μικρον, *parvum*, et μετρεω, *metior*. Porro in hoc, et in quovis alio Aſtronomicorum in-

Quid

Quid memorem fato raptos? mea carmina vestri
Et laudes celebrant Halleji, et docta reperta, 40
Et memorant culti mira instrumenta Grahami,
Aurata aequales dum cuspide dividit horas.
Angligenûm sed primus honos, et gloria tanti
Prima chori longe ante alios Newtonus ibidem
Emicat, atque operis mihi magna in parte refulget. 45
Seu referam implexis Phoeben erroribus actam;
Ille mihi astrorum nexus, viresque ministrat,
Syderei queis sese ignes per mutua turbant;
Sive Deam media sordentem sanguine in umbra;
Ille almae textum lucis, mixtosque colores 50
Suggerit, et longi dat carminis argumentum.
Idem ergo et summo inseritur mihi celsus Olympo
Jam Numen, coliturque hymno, dum digna recenti
Surgunt templa Deo, dum mascula thura parantur.
  Ergo opus excipite, atque aures adhibete canenti, 55
Tuque, et tota cohors, facilemque adjungite mentem,
Ac trepidum assensu vatem firmate secundo.
  Defectus Solis varios, Lunaeque labores
Si penitus nosse, et caecas evolvere causas
Est animus; superas scrutari ante omnia sedes 60
Cura sit, et positus astrorum, et discere motus.

strumentorum genere, quod cochlearum aequabilem motum, et divisiones in metallo incisas requirit, Angli Artifices ante omnes alios, quotcunque ubilibet per Europam habentur, longe excellunt.

In lib. II. itidem agitur de transitu Veneris sub Sole, quem anno sequenti 1761 habituri sumus, quem quidem Hallejus praedixit primus, et commoda, quae inde in Astronomiam provenire possunt, vulgavit; habetur autem et alia observatio cum ingenti elogio ipsius Halleji libro v.

In eodem lib. II. fit mentio de horologiis oscillatoriis Grahami, qui primus id instrumentorum genus mirum in modum perfecit, et Artifex egregius simul, et Observator.

In lib. I. occasione arrepta ab inaequalibus Lunae motibus exponitur gravitas generalis mutua Newtoni, a qua plurimae perturbationes oriuntur in Lunae motibus, quae itidem innuuntur.

Liber quintus totus versatur circa lucem, et colores, totam Newtoni theoriam evolvens, opportunissimam ad explicandum, cur Luna in eclipsibus sit saepe rubra. Porro ibidem habetur quaedam ipsius veluti Apotheosis, cum invocatione, et hymno, in quo omnia ejus philosophica comperta continentur. Habetur autem circa ejus finem illud, ad quod hìc alluditur:

Dona tibi, tibi thura parat studiosa juventus,
Altaque marmoreis meditatur templa columnis.

Principio [5] Coelum dum fuſpicis, atque ſerenam,
Sydera per noctem, et Divae tenuata triformis
Cornua, ſurgentemque eoo e littore Phoebum;
Ne defixa polo, ſuperiſque haerentia tectis 65
Rere procul paribus disjungier intervallis,
Ceu, picta auratum qua ſuſtinet aula lacunar,
Haerent infixi trabibus longo ordine clavi.
Haec magis, illa minus vacuum per inane, vel aura
In tenui immenſas diſperſa per aetheris oras 70
Tolluntur Coelo, atque humili à Tellure recedunt.
Quae [6] ſaliunt ſemper, tremulaque in luce coruſcant,
Tenuibus et radiis, ut acutae cuſpidis ictu,
Percellunt oculos rutilantia, ſemper eoſdem
Inter ſe poſitus, atque intervalla tuenti 75
Objiciunt certa, et nullum mutata per aevum.
Hinc ea fixa vocant. Summi ad confinia Mundi
Illa quidem ſpatiis elata immanibus, omnes

[5] Ponuntur hìc objecta coeleſtia eo ordine, quo videri poſſint, tranſeundo a ſtellis fixis, et errantibus, quae apparent per noctem, ad Lunam, quae in fine Lunationis apparet in Aurora, ac deinde ad Solem; et idcirco poſitum eſt illud *Divae tenuata triformis Cornua*; nam cornua in fine Lunationis evadunt quotidie tenuiora, et tunc ſub Auroram Luna oritur.

Porro ſtellae diſperſae ſunt ad diſtantias admodum diverſas vel in ſpatio vacuo, vel in aura aetherea ita tenui, ut nullam motibus reſiſtentiam pariat.

[6] Stellae aliae dicuntur inerrantes, ſive fixae, aliae errantes, ſive Planetae. Stellae fixae viviſſimum habent Lumen, ſed ſcintillant ob exiguitatem diametri apparentis, ob quam a tenuiſſimis quibuſque vaporibus teguntur, et reteguntur per vices: dicuntur fixae, quia ſervant eandem ad ſenſum poſitionem ad ſe invicem. Olim eſt creditum, eas ſervare omnino ejuſmodi poſitionem; verum detecti ſunt per teleſcopia quidam ſatis exigui quarundam fixarum motus, qui nobis videntur exigui ob immanem diſtantiam, ſed fortaſſe ſunt ſatis magni. Adhuc tamen, cum ſub ſenſum ſine teleſcopiis non cadant, hìc habentur pro nullis.

Huc uſque creditum eſt, nullam haberi methodum ad computandam earum diſtantiam, cum crederetur, nullam haberi ipſarum eam, quam Aſtronomi parallaxim dicunt, ne ab orbe annuo quidem oriundam: at per hos ipſos dies, quibus haec Londini ſcribimus, Dominus Maſkelyne, et Aſtronomus, et Geometra egregius, Societatis Regalis membrum, in poſtremo congreſſu Societatis die 26 Jun. 1760, Societati propoſuit parallaxim Sirii, quam deduxit ex 18 obſervationibus Caillii habitis ad Caput Bonae Spei, quae ejuſmodi eſt, ut diameter orbis annui ſubtendat in Sirio ipſo angulum ſecundorum 15. Inde calculo inito invenitur diſtantia Sirii a nobis ſemidiametrorum orbis annui, ſive diſtantiarum Terrae a Sole 27502. Sed ut res multo adhuc certius conſtet, propoſuit illud, ut in Inſula S.Helenae, occaſione obſervandi tranſitum Veneris ſub Sole, id etiam obſervetur, cum ibi ea fixa proximè ad zenith accedat, ubi exactiſſimè definiuntur fixarum loca. Sirius tanto reliquis omnibus fixis lucidior, ſemper etiam propior eſt creditus.

Menſorum

Menſorum eludunt curas, et ſe ardua condunt.
Nec tenues mittunt radios: fors igne nitentem 80
Aut aequant Phoebum, aut etiam nitidiſſima vincunt.
At circum immenſas late diſtracta per auras
Lumina diſpereunt, longoque labore viarum
Nocturnas aegre vincunt jam feſſa tenebras.
Si liceat ſpatium ſuperare immane volatu 85
Daedaleo, Coelique altos conſcendere fines,
Ipſum etiam videas pariter decreſcere Phoebum
Paullatim, et caeca demum ſe condere nocte.
  Quis tamen et formas omnes, et nomina pandat
Singula connumerans, certaſque ex ordine ſedes? 90
  In medio ſtellis ardet fulgentibus ingens
Faſcia [7], et immenſo Coelum complectitur orbe.
Excurrens longe, qualis quae regia frontem
Praecingit vitta, et comptos de more capillos.
Comprimit adſtringens, vel qui demittitur alte 95

Habentur ſanè plurimae obſervationes aliarum fixarum, quae accedunt ad noſtrum zenith, in quibus nulla deprehenditur ſenſibilis parallaxis.

Fixae proprio lumine fulgent, ut Sol: hinc cenſentur totidem Soles, et quae tantummodo ob immanem diſtantiam tanto minus lucidae appareant, quam Sol: et ſane, ſi poſſemus ſatis recedere ab ipſo Sole, ipſe etiam paullatim minueretur nobis, ac demum etiam evaneſceret. Si conſtaret vera ratio luminis alicujus fixae ad lumen Solis, facile definiretur, ad quam diſtantiam oporteret recedere, ut Sol evaderet ejuſdem luminis, ac illa fixa; nam lumen eſt in ea, quam Geometrae dicunt rationem reciprocam duplicatam diſtantiarum. Tentavit id quidem Hugenius, et poſt illum plures alii, ac nuperrimè Bouguerius conatus eſt eam luminum proportionem invenire; ſed mihi omnes eae methodi ſuſpectae ſunt ob plures rationes, quas hic perſequi non vacat. Progreſſi autem ſunt iidem ad definiendam ipſarum fixarum diſtantiam ex eadem ratione luminum, ponendo fixas eſſe Soli aequales. Sed et illud eſt omnino incertum, cujus verae magnitudinis ſint; nam Aſtronomi appellant ſtellas magnitudinis primae, ſecundae, tertiae, ex magnitudine, quae nudo oculo intuenti apparet, et quae pendet a ſola vi luminis oculum ipſum percellentis: eſt admodum probabile, alias eſſe minores, alias majores Sole, et ſine ulla certa relatione magnitudinis cum diſtantiis diſperſas eſſe per illa immenſa intervalla, uti Planetae nullam habent certam magnitudinum, et diſtantiarum relationem.

Dictum eſt, eas eſſe *ſummi ad confinia Mundi*; nimirum Mundi nobis conſpicui; incertum enim omnino eſt, quo ſe protendat Mundus, fortaſſe ultra omnes fixas nobis conſpicuas in immenſum, ſi Mundi nomine appelletur aggregatum omnium rerum creatarum. Ineptus ſane ſit, qui cum ſuorum oculorum vi, vel etiam eum vi ſuae imaginationis terminet infinitae potentiae Divini Opificis foecunditatem. Poſſet aggregatum totum rerum ſub noſtros ſenſus cadentium eſſe quaedam exigua particula, granulum quoddam arenulae reſpectu operis in immenſum majoris a D. O. M. procreati; et adhuc nobis ita exiguis id ipſum immenſum appareret.

[7] Zodiacus, qui in ſphaera armillari cernitur, ut faſcia quaedam. Is dividitur in duodecim partes quae dicuntur ſigna, et continentur iis binis verſibus:

Ex

Ex humeris, laterique affixum fuftinet enfem
Balteus, eoo advectis e littore gemmis,
Concharumque nitet fpoliis, auroque refulget.
  Biffenis illam fignis fulgentibus unam
Conceffiffe Deos, dicunt. Stant ordine longo 100
Difpofita in gyrum, et fpatiis aequalibus ardent.
  Prima tenet, rutilifque Aries fe cornibus alte
Erigit, et puri tenues petit aetheris auras,
Oftentatque nitens aurato vellere dorfum.
Ille olim aequoreas genitos Athamante per undas 105
Phryxum, atque exceptam fatis obftantibus Hellen
Extulit: hirfuto frater fedet altus in auro,
Et ventos, tumidi defpectat et aequoris iram,
Cornigerae fronti fidens, dorfoque patenti.
At foror infano heu! nimium conterrita fluctu, 110
Ventorumque minis trepidat, dejectaque dorfo
Labitur infelix. Nequidquam voce cadentem
Compellat lacrymans, et brachia tendit, opemque
Implorat Superûm frater: perit obruta fluctu,
Ah perit! immiti, et moriens dat nomina ponto. 115
Incolumis ripa poft tanta pericula Phryxus
Vota Jovi folvit, ditemque ardentibus aris
Vectorem fiftit mactans, ac vellus ab alto
Fornice, et auratae fufpendit cornua frontis.
At Pater Omnipotens facro protexit ab igne 120
Illaefum, inferuitque polo, et fulgentibus aftris
Diftinxit frontem, atque hirfuti velleris aurum.
  Pone fubit, rapta, et fato meliore per undas
Avecta aequoreas quondam qui virgine Taurus
Promeruit fuperas fedes. Cum Caftore Pollux 125
Confequitur; partem geminis nam fratribus unam
Alternis tantum genitor permifit habendam.
Deinde loci Cancer fervens exaeftuat: illum

Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,
Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Pifces.

Tria poftremum praecedentia dici folent Sagittarius, Capricornus, Aquarius. Nota funt Poetis, quae hic ex Mythologia Veterum ornandi carminis gratia affumuntur.

Excipit,

Excipit, et [s] corde, et cauda jaculatur ab ima
Immitem rabidus flammam Leo, quem labor olim 130
Herculeus ſylva Nemeae proſtravit in alta.
Tum virgo Erigone radianti dives ariſta,
Tum geminae ſubeunt Lances, quibus aequus ab alto
Naturam librat Divûm pater, atque hominum rex,
Productiſque dies exaequat noctibus, atque 135
Committit luci tenebras, et temperat aeſtum.
Proximus his vaſto ſe corpore Scorpius infert
Corde nitens medio, et chelas extendit apertas
Horrentem bifida contorquens cuſpide caudam.
Dein genus ambiguum dorſo Centaurus equino 140
Inſerit humanos artus, volucremque ſagittam
Theſſalico multum adnitens emittit ab arcu.
Deinde procelloſus Caper eminet, atque nivali
Concretus glacie frontemque, humeroſque rigentes
Torpet hebes; verſa quem triſtis Aquarius urna 145
Excipit, aſſiduis atque imbribus obruit agros.
Poſtremos cohibent Phryxei velleris auream
Urgentes caudam radiantia vincula Piſces.
Caetera, quae tenues procul hinc elata per auras
Inſeruere aſtris Superi, Coeloque locarunt; 150
Perſeus, anguiferaeque caput furiale Meduſae,
Lernaei domitor monſtri, Jovis alite raptus
Et puer, et ſaxo Andromede religata rigenti,
Et pater, et ſciſſis genitrix miſeranda capillis;
Atque alii, atque alii: tum nomina mille ferarum, 155
Fluviorum rex Eridanus, geminaeque Coronae,
Et Lyra, et aequoreas quae prima innare per undas
Auſa Ratis ventos riſit, tumidaſque procellas,
Aetheris immenſas late diſtracta per oras
Diverſas habitant ſedes, Coelumque frequentant. 160

[s] Leo habet binas ſtellas primae magnitudinis, in corde, et in cauda: Virgo unam in Spica, quam manu tenet: Cancer unam in corde: ad eas hic alluditur. Quando Sol ingreditur Libram, eſt Aequinoctium, ſive dies noctibus aequales fiunt, atque eo reſpiciunt, quae de hoc ſigno hic habentur.

Inferiora

Inferiora [9] tenet Phoebus loca: nec tamen idem
Haud ſeſe aethereas immenſum attollit in oras,
Deſpectatque humiles ſublimi e vertice terras.
Finge etenim vaſto intortum glomeramine filum,
Quo liceat gyris ter mille amplectier orbem 165
Telluris magnae, immenſi tumida aequora ponti,
Tot campos, valleſque, et ſumma cacumina montes:
Evolve, ac tenues elatum mente per auras
Diſtende in Solem; terris et ſi caput imis
Haereat, haud ipſum ſperes contingere Phoebum, 170
Uſque adeo celſa conſurgit in aethera fronte.
Ille [10] ſuos mutat poſitus, Coelumque per amplum
Excurrit longe, jamque his, jamque ignibus illis
Jungitur, et totum circum aethera luſtrat oberrans.
Ipſa [11] quoque incertam mutant errantia ſedem 175
Sydera, diſcurruntque Polo: Cyllenius ignis,
Et Venus, et diri ſydus ferale Gradivi,
Cumque ſuis comitum turmis dominator Olympi

[9] Sol eſt longe inferior ſtellis fixis, ſed diſtat plurimum a Terra. Si illa, quam Aſtronomi dicunt parallaxim horizontalem Solis, uti eam nunc plerunque Aſtronomi eſſe cenſent, potiſſimum poſt obſervationes Caillii ad Caput Bonae Spei, eſt proximè ſecundorum 10½; diſtantia Solis a Terra continet ſemidiametros terreſtres 19644. Circumferentia cujuſvis circuli eſt ad ejuſdem ſemidiametrum quam proximè, ut 710 ad 113. Hinc ad exprimendam eam diſtantiam aſſumuntur hìc tria millia circumferentiarum, quae efficiunt ſemidiametros 18850, numerum minorem, ſed proximum priori; ac dicitur, filum, quod circumvolvatur circa omnem Terram per ter mille vices, ſi diſtendatur Solem verſus, nondum ab ipſa Terra eo perventurum.

[10] Sol poſitionem ſuam ad fixas ita mutat, ut integrum gyrum perficiat, delatus nimirum per eclipticam motu annuo, de quo infra.

[11] Planetae itidem locum in Coelo mutant: nominantur hìc autem tantummodo planetae primarii eodem ordine, quo a Sole diſtant, et ut plerumque in toto poemate mythologicis characteribus deſignantur: ſunt autem Mercurius, Venus, Mars, Jupiter, et Saturnus: innuuntur etiam ſecundarii planetae poſtremorum comites, nimirum quatuor ſatellitea Jovis, et quinque Saturni.

Porro horum planetarum orbitae Solem ita ambiunt, ut orbita Terrae jaceat inter orbitas Veneris, et Mercurii. Hinc hi duo planetae ſunt propiores Soli, quam Terra, et dicuntur idcirco inferiores, ac habent binas conjunctiones opticas cum Sole reſpectu Terrae, alteram, quam dicunt inferiorem, cum jacent reſpectu Solis ad eandem partem cum Terra ipſa, adeoque reſpectu Terrae ſunt infra Solem, inter ipſam Terram, et Solem; alteram conjunctionem habent cum Sole ſuperiorem, cum ultra Solem ſunt, jacentes reſpectu ipſius Solis ad partes oppoſitas iis, ad quas jacet Terra. Reliqui tres planetae dicuntur ſuperiores: ii nunquam poſſunt ſubire inter Solem, et Terram, cum ab illo ſemper diſtent magis, quam haec: ſed quando jacent in directum cum Terra reſpectu Solis, ſi jaceant ad eandem partem, ſunt reſpectu Ter-

Jupiter,

Jupiter, et nimio genitor jam fractus ab aevo.
Phoebum obeunt, terrasque inter, Titanis et orbem 180
Jam sese Majae proles, et Mater Amoris
Insinuat; jam se Phoebo sublimior effert.
Tum Mavors, tum deinde Jovis, tardique parentis
Assurgit Coelo sydus; jamque alta recedunt
Post Phoebum, multaque latent in luce diei; 185
Jam Phoebo adversum percurrunt aethera, et umbram
Obscurae clarant noctis, tristesque tenebras.

Phoebum [12] etiam ardenti ferales crine Cometae
Mille viis diversi obeunt; jamque ardua tendunt
Ire loca, et spatiis se longe immanibus abdunt; 190
Jam redeunt, propiusque, at non impune, flagrantem
Rursus adire Deum, atque accedere cominus audent
Immemores; imo rabidas nam pectore flammas
Concipiunt, patulisque atros e faucibus ignes,
Commixtamque vomunt nebulam, fumosque nigrantes. 195
Proxima [13] Telluri vix quidquam assurgit in auras

rae in oppositione cum ipso Sole; si jaceant ad partes oppositas, sunt in conjunctione cum Sole, sed ultra ipsum Solem. In hoc secundo casu magis distant a Terra, quam in primo, et idcirco dicuntur in hoc casu *alta recedere post Phoebum*, sunt enim altiora respectu Terrae. In eodem casu per diem sunt supra horizontem cum ipso Sole, et non apparent; in priore autem casu oppositionis supra horizontem sunt per noctem, et fulgore suo clarant etiam nonnihil noctem ipsam: certe Venus, et Jupiter aliquando ita emicant, ut et umbram projiciant, quae sensu percipi possit.

[12] Cometae etiam circa Solem gyrant, sed dum planetarum orbitae per angustum Coeli spatium moventur, quod Zodiaci fascia occupat, ipsi habent directiones motuum admodum varias ita, ut aliae orbitae sint etiam aliis perpendiculares, immo et oppositae motuum directiones habeantur; ac dum planetae gyrant in orbibus fere circularibus, illi moventur in ellipsibus admodum oblongis ita, ut in maxima a Sole distantia, quod aphelium dicitur, plurimis vicibus magis distent, quam in minima, quae appellatur perihelium, et in illo quidem casu debeant refrigescere plurimum, in hoc incalescere, et fere inflammari, quo calore excitati vapores, dum in atmosphaera Solis ascendunt ad partes Solis oppositas, caudam generant Soli ipsi semper aversam, quam ego cum unicam esse putem causam caudae cometicae, saepe ipsas caudas fumantes appello, vel cum cometas nomino, ad fumum alludo.

[13] Luna est Telluri proxima: ipsius media distantia a Terra est semidiametrorum terrestrium quam proxime 60, quod hic exprimitur per 10 circumferentias terrestres, quarum singulae paullo plus continent, quam senas Terrae semidiametros. Magnitudo apparens Lunae, sive ejus, ut dicimus, apparens diameter, est proximè aequalis magnitudini, sive diametro apparenti Solis, nimirum aliquando tantillo major, aliquando minor, utriusque nimirum media diameter apparens parum superat dimidium gradum circuli coelestis. Cum vox gradus apud Veteres Latinos non valeat idem, quod

Cynthia, demiſſoque humilem regit aethere currum.
Vix etenim tantum ſe attollit in aethera, quantum
Excurrit decies Terrae revolubile dorſum:
Atque licet turgere pares videantur uterque 200
Et Solis, Lunaeque globus, (namque aetheris alti
Dimidium unius condunt e partibus illis,
Quarum ter decies biſſenas integer orbis
Occupat aethereus) tranſverſo corpore qua ſe
Diſtendit Titan, pluſquam ter craſſior illo eſt, 205
Quod ſpatium a noſtro Divam diſterminat orbe,
Tercentum et paribus ſpatiis ſeſe altior effert.

[14] Nec labor eſt poſitum, et variam mutantia ſedem
Sydera ſcrutanti certis cognoſcere ſignis:
Quodque [15] ſuum prodit jubar, aut ſua forma, locuſve. 210
Fumantes tergo caudae, crineſve ſoluti
Diſtinguunt, ſeu barba truces promiſſa cometas.
Lux placida errantes ſtellas, dubiique tremoris
Expers, ni denſos agitet gravis aura vapores;
Clara Jovem prodit, Saturnum plumbea, at igne 215
Sanguineo fervet Mavors, et concitat acri
Mortales animos oeſtro, inſpiratque furorem.

Quod ſi nec pigeat Coelum per vitrea longo
Septa tubo, Coelique ignes ſcrutarier, haud te

nunc apud Aſtronomos; ea vox, et omnia alia artis vocabula apud Veteres non uſitata, in hoc poemate evitantur; ſatis autem hic exprimitur gradus orbis aetherii, nimirum circuli coeleſtis, cum dicatur *quarum ter decies biſſenas occupat orbis*, nam ſi multiplicentur ſimul ter decem, ſive 30, et biſſex, ſive 12, fiunt 360, quot nimirum ſunt circuli gradus. At ea aequalitatis apparentia provenit ab immani diſtantiarum diſcrimine, nam Sol ita eſt magnus, ut ejus diameter ſit pluſquam triplo major, quam diſtantia Lunae a Terra. Nam diameter Solis continet diametros terreſtres circiter 95, et diſtantia media Lunae a Terra 30. Diſtantia autem Solis a Terra 19644 ſemidiametrorum terreſtrium, uti diximus in adn. 9, continet diſtantiam Lunae ſemidiametrorum 60 vicibus 355 circiter, qui numerus rotunde, ut aiunt, hic exprimitur per illud *Tercentum*.

[14] Vide, ſi libet, verſus appoſitos in fine hujus libri, qui huc inſerti fuerunt, dum in conventu privato Arcadum Romae hoc libri initium recitaretur coram binis Eminentiſſimis Cardinalibus.

[15] Lumen, forma, et locus, quem occupant, ſatis diſtinguit planetas, et cometas, tam a fixis, quam inter ſe: de his ſingillatim quaedam adduntur inferius. Cometae habent quandam pallentem veluti nebulam cir-

Jupiter,

Jupiter, aut dubia Saturnus imagine fallet. 220
Quinque [16] patri comites, at gnato quattuor adſtant
Affixi lateri, greſſumque ſequuntur herilem,
Spectanti et dominos mille inter ſidera ſignant.
Ille etiam, regno quamquam dejectus adempto,
Geſtat adhuc immanem, et multa in luce coruſcam 225
Ingentis damni ſolatia parva coronam :
Huic gemmis diſtincta chlamys, variataque fuco
Plurima coeruleo praecingit faſcia pectus.
Ergo ſuae natum vittae, patremque corona
Prodet, et intuitu dabit uſque agnoſcere primo. 230
At quamquam in medio quondam bene notus Olympo,
Mutato contra ignarum mox ore tuentem
Ludet, et aſtrorum latitabit in agmine Mavors.
Ille etenim terris quondam ſat proximus imis
Emicat, atque trucem oſtentans ex aethere frontem 235
Sydera ſanguineo paene omnia lumine vincit,
Inſultans : at mox vectus procul aethera in altum
Miteſcit ſenſim, poſitoque colore, miniſque,
Vix aequat ſtellas tenui jam luce minores.
Alma [17] Venus nunquam media tibi nocte, nec unquam 240
Adverſa Phoebo Coeli de parte nitebit.
Heſperus (ut ſero occiduas cum veſpere ad oras

ea ſe, quae, ſi apparet circa ipſos aequaliter ſparſa, dicitur coma ; ſi in longum protenditur, tendit autem tum ſemper ad partes Soli oppoſitas, dicitur barba, vel cauda, prout dirigitur ad eam plagam, ad quam motu proprio cometa tendit, vel ad oppoſitam. Hinc cometae criniti, barbati, vel caudati. Sunt criniti, ubi longe diſtant, extra Solis atmoſphaeram, vel ubi jacent ferme in directum cum Sole, et Terra : dum ad Solem deſcendunt, ſunt caudati : dum aſcendunt ab ipſo, barbati.

Planetae plerumque non ſcintillant ; ſed tamen, ubi Coelum eſt ſatis vaporoſum, ipſi etiam tremulo quodam lumine ſubſultant.

[16] Jupiter habet, uti diximus, ſatellites quattuor, Saturnus quinque: ille et faſcias quaſdam, ut vittas, ac in iis partes aliquas lucidiores, obſcuriores alias videre eſt ; hic annulum latum, quo cingitur in morem coronae ambientis caput ; quae quidem omnia ſine teleſcopiis diſcernere nequaquam licet : ad ea ex Veterum mythologia alluditur. Mars in perigeo eſt circiter quintuplo propior Terrae, quam circa apogaeum, et in primo caſu ita effulget, ut fere Jovem aequet, ſed colore fere ſanguineo ; in ſecundo vero vix a perquam exiguis ſtellis diſcernitur.

[17] Venus non apparet, niſi mane ante Solem, et tum appellatur Phoſphorus, vel veſ-

Effulget, Divam Graji dixere vocantes)
Confequitur Phoebum: aft eadem confurgit ab undis
Phofphorus Eois, et Phoebi nunciat ignes, 245
Vicinumque diem, pecudumque, hominumque labores.
Illa Jovem radiis pulcherrima vincit, et ore,
Quo miferum mortale genus, quo numina captat,
Effundit jubar, ac nocturnas difcutit umbras.
Atque olim, licet e medio Sol altus Olympo 250
Imbuat aërios immenfo lumine campos,
Exerit alma Polo nitidum caput, atque ftupentes
Allicit adfpectantum oculos, ignaraque rerum
Corda rudis vulgi percellit; nuper ut amplam
Agrippae ad molem, atque immanibus alta columnis 255
Atria, confluere affufas circum undique turmas
Vidimus, et denfa mirari fydus ab umbra.
Aft olim obfcuras etiam fpoliata per auras
Depofitis graditur radiis, tenuique renidens
Lumine feu torquet miferos, feu fallit amantes, 260
Immenfas late quaefita per aetheris oras.

Unus [18] vix unquam tibi fe Cyllenius ignis
Spectandum dabit; atque oculos percellet acutos.
Nam femper Phoebi rutilo tam proximus orbi
Vix unquam hinc, atque hinc dextra, laevaque recedens 265
Evolat, et tanti radiis fefe explicat ignis.
Proinde latet, rarufque, atque imo in margine Coeli
Erumpit primo feu vefpere, five furentes
Cum jam Solis equos, currumque Aurora paravit,
Et rofeos puro profudit ab aethere flores. 270
Vividus at multa vicinae in luce diei
Fruftra fallaces quaerentem condere vultus.

pere poft Solem, quo tempore dicitur Hefperus. Vim luminis habet admodum diverfam ob mutatam diftantiam a Terra, et pofitionem: aliquando in maxima fui luminis vi cernitur puro Coelo interdiu: id accidit, cum haec primo fcriberentur, et ex obfcuriore loco Urbis prope Pantheon, ac ex ipfo templo per illam unicam ejus feneftram ingenti concurfu hominum fpectata eft per plures dies.

[18] Mercurius Soli proximus raro admodum cernitur, in maximis nimirum quibufdam e-

Oftendet

Oſtendet fulgor, radiorum et cuſpis acuta
Prodet perreptantem, et inania furta parantem.
At Phoeben ſudo quis non agnorit Olympo
Suſpiciens? norunt pueri, innuptaeque puellae, 275
Alternantque choros, et mutua carmina dicunt:
Novit et inſanum furiali turbine rhombum
Contorquens immitis anus, frontemque minacem
Criſpat, et ore fremens immurmurat, abreptamque 280
Ardenti ſperat Divam deducere curru.
Hactenus aetherias teneant quae ſydera ſedes,
Queis noſcenda tibi ſignis, quo ſparſa per Axem
Ordine: nunc varios curſus, varioſque recurſus
Expediam, facili praeſens modo numine Phoebus 285
Dicentem regat, et veniant ad carmina Muſae.
In primis [19] Coelo quidquid nitet, Aurea Phoebe,
Poebuſque, erranteſque ignes, dirique Cometae,
Syderaque extremi disjuncta in margine Mundi,
Spectanti celerem motum, gyroſque perennes 290
Objiciunt: curſu occiduas namque omnia in oras
Cernimus unanimi contendere, ſeque rotatu
Urgere aſſiduo, et magnos circum ire per orbes;
Sive quod immenſi moles vaſtiſſima Coeli
Ipſa ſuper gemino ſeſe, Tellure quieta, 295
Cardine circumagat, concluſaque transferat aſtra,.
Sive quod affuſo librata ſub aëre Tellus
Axe ſuo ſe verſet agens, Coeloque quieto,
Eoas contra ſemper nitatur in oras..
Namque oculos eadem pulſat, pertingit ad imas 300
Forma eadem cerebri ſedes, ſive omnia circum.

longationibus a Sole: tum autem vividiſſimum habet lumen ob ipſam tantam Solis viciniam.

[19] Habetur hic motus communis diurnus, et exprimitur tam Tychonica ſententia Telluris quieſcentis, quam Copernicana Telluris motae; in utraque ſententia excitari debet in mente eadem idea, cum eodem modo impellantur noſtrorum ſenſuum fibrae, ſive quieſcat Terra, et moveantur aſtra, ſive ea quieſcant, et haec moveatur, adeoque idem debeat in utroque caſu propagari motus ad cerebrum.

Spectatorem obeant immotum, ſive quietis
Omnibus, ipſe ſuo ſe vortice flectat in orbem.
 Contorta inſani quondam ſic impete venti
Stantem alta in puppi dum te jubet unda rotatu 305
Circumagi rapido, et ſubita vertigine torquet,
Mille rates, ſi mille notis dant plena ſecundis
Lintea, ſpumanteſque undas, monteſque remotos,
Littoraque, et turres, et quidquid in aethere ſummo
Eminet, immotum circa te volvier, atque 310
Illo, quo raperis, raptari vortice credas.
Atque hinc et patria exuſta, dum Troïus heros
Provehitur portu, terraſque recedere, et urbes
Vidit, et objecto diſcedere littora ponto.
 Hoc [20] oritur motu Titan, atque occidit, atra 315
Alternans cum nocte diem; et vel rore tepenti,
Foecundaque fovet radiorum aſpergine ſylvas,
Humorem inſpirans venis, fibraſque reſolvens,
Vel ſinit admiſſos ſenſim concreſcere ſuccos.
Hinc tumido alternos ciet aequore Cynthia fluctus, 320
Jamque locis iſdem trahit undas, jamque repellit
Attollens, ponduſque levans, jamque aggravat, atque
Introrſum premit, et fundum compingit ad imum.
Hinc dubias regit Urſa rates, dum cardinem ad ipſum
Acta brevi circum, et nunquam demerſa ſub undas 325
Orbe meat, Coelique plagas, Terraeque patentis
Deſignat varias lenta vertigine ſedes,
Ventorumque domos: hinc ardua vertice ab alto
Sydera ſcrutatus paſtor ſua tempora novit,
Excubiaſque novas ciet, indulgetque ſopori. 330

[20] A motu diurno pendet ortus, et occaſus Solis, adeoque alternatio diurna caloris, et frigoris utiliſſima ad vegetationem, aeſtus marinus, quo aquae elevantur, vel deprimuntur in eodem loco pro diverſa poſitione, quam is acquirit ad Solem, et Lunam, a quorum actione in Newtoni theoria pendet figura, quam Tellus debet acquirere ad habendum aequilibrium. Eodem modo circumaguntur circa polos ſtellae omnes; unde fit, ut Urſa potiſſimum minor, et potiſſimum ea ipſius ſtella, quae, cum in ejus cauda ſita ſit, appellatur Cynoſura, polo proxima, et idcirco minimo motu acta, et nunquam occidens, ſit

Communem

Communem hunc dicunt; namque omnia fydera motum
Confenfu unanimi, et communi foedere fervant:
Illum etiam exactae quoniam menfura diei
Limitibus finit certis, dixere diurnum.
Eft alter primo affimilis, quique omnia motus 335
Sydera lege pari circumfert, non tamen iifdem
Cardinibus, non occiduas directus in oras,
Nec fpatiis adeo conclufus temporis arctis.
Obliquos peragit nam curfus, fignifer orbis
Qua fefe adverfum excurrens protendit in ortum, 340
Ac poft bis centum, et decies poft faecula quinque
Vix redit ad caput, et gyro coit integer uno.
Illius hoc axis motu, fe haud paffibus aequis
Contorquet, jamque hos, jamque illos aetheris ignes
Ad Boream rapit, atque immoto in cardine figit. 345
Scilicet et tempus veniet, cum fe omnis Olympi
Invertet facies, nec jam reget altera Grajas,
Altera Sidonias puppes fera: Roma fepultas
Littore fub Libyco mirabitur aethera in altum
Produci flammas: telo metuendus acuto 350
Aequoreis Indus torvum caput efferet undis;
Exurget Junonis avis, frontemque fuperbam
Eriget, et longo protendet fyrmate caudam,
Quaeque pedes contraxit Apus, quaeque igne quaterno
Nunc regit incertos alio Crux aequore nautas; 355
Aeftivo campos nec findet Sirius igne,
Nec Boream, gelidafque nives, glaciemque rigentem
Reftituet Caper, aut verfabit Aquarius urnam.

aptiffima ad defignandos cardines horizontis; aliae autem ftellae paullo remotiores ab ipfo polo aptae fint ad defignandas horas per noctem, quas nimirum ruftici, et paftores norunt ex folo ftellarum afpectu.

[a] Omnes ftellae etiam fixae habent alium motum itidem communem: fed is alios habet polos, nimirum polos eclipticae, adeoque ejus directio eft obliqua refpectu directionis motus prioris: fit non in occidentem, fed in orientem, et eft lentiffimus, cum exigat circiter 25 annorum millia ad unicum gyrum abfolvendum.

Non

Non [22] tamen his tantum ſi motibus incita tendant
Sydera, Telluriſque ſinu ſpectator ab imo 360
Suſpiciat, curſumque oculis ſcrutetur acutis,
Turbari poſitus, atque intervalla locorum
Sentiet. Unanimi dum ſe vertigine circum,
Et paribus torquent gyris, fugiuntque, ſequunturque;
Immutata manent ſpatia, atque immobilis ordo. 365
Illa modo, aethereas quae non nimis ardua in oras
Extulerunt caput, et Terras fugere jacentes,
Obliquo lucis tractu ſi celſus ab alto
Deſpectes Terrae dorſo, vel nuper ab undis
Egreſſa aequoreis, vel jam ruitura ſub undas, 370
Credideris mutaſſe locum, atque à vertice Olympi
Demitti, et fundum plus aequo accedere ad imum.
At non [23] et propriis dum ſeſe errantia gyris
Sydera contorquent, certa intervalla locorum,
Ut monui, et poſitus ſervant, ſemperque ſub iſdem 375
Syderibus fixis, Coeloque feruntur eodem.
Atque age jam, vaſtis qua lege coercita campis
Excurrant, varios Coeli qua parte meatus
Inſtituant, renoventque, canam: tu mente canentem
Sectare, et tacito cantum ſub pectore verſa. 380
Principio [24] Coeli per dorſum immane ruentem
Concipe, quae media excurrens regione diurnos

[22] His motibus nulla fit mutatio in poſitione mutua ſtellarum, ſi ſpectentur a loco quopiam proximo centro Terrae: ſpectanti e ſuperficie ipſius occurrit mutatio quaedam poſitionis, ob illam, quae ab Aſtronomis dicitur parallaxis, quae aſtra deprimit: ea oritur ab obliquitate radii viſualis, qui inclinatur ad rectam tranſeuntem per centrum Terrae, et per aſtrum, adeoque id efficit, ut ipſum aſtrum non referatur ad illud Coeli punctum, ad quod referretur, ſi ſpectaretur e centro Terrae: eſt autem idcirco parallaxis eo major, quo aſtrum eſt remotius a zenith, et horizonti propius: eſt itidem eo major, quo aſtrum eſt propius Terrae, ac idcirco in ſtellis fixis prorſus inſenſibilis, in planetis omnibus perquam exigua praeter Lunam, in qua aliquando ſuperat unum gradum. Dicitur autem hìc deſpectare aſtrum is, qui id intuetur, ut exprimatur illud, radium, per quem is ipſum videt, eſſe quodammodo altiorem recta tendente a centro Terrae ad ipſum aſtrum, quam ob cauſam id per hanc parallaxim deprimitur.

[23] Motus proprii planetarum perturbantes poſitionem mutuam.

[24] Aequator, quem ecliptica ipſi obliqua ſecat in duobus punctis: ſecundus ille motus ſtellarum, de quo num. 21, eſt parallelus ipſi eclipticae, ac per eam fit motus proprius So-

Exercet

Exercet motus magis omnibus amplior una
Orbita, et immoto procul alta recedit ab axe.
Hanc secat obliquam, et rutilis qua splendida signis 385
Fascia procurrit longe, par altera primae
Semita per mediam protenditur, atque rigentem
Nonnihil ad Boream se hinc alta attollit, et inde
Nonnihil imbre gravem se prona inclinat ad Austrum.
Illa plagam, unanimi, signat, quam sydera motu 390
Respiciunt, dum lenta meant ad Memnonis oras;
Illa viam, proprium qua Phoebus in aethere cursum
Aut peragit, curru, et liquidas radiante per auras
Igneus, igniferoque regens fumantia fraeno
Quadrijugum colla invehitur, pigramque jacentis 395
Terraï molem circum undique lustrat oberrans,
Seu tota Terrae cum mole obeuntibus ipsum
Creditur Eoas contendere semper in oras.
Quidquid id est, totum bissenis mensibus orbem
Absolvit Titan, atque anni tempora signat. 400

Vere novo molitur iter, qua se utraque jungit
Semita, tum gelidas orbis procurrit ad oras
Signifer: hinc primum Coeli mensoribus ortum
Aetherei capiunt motus: hoc omnibus unum
Principium constat numeris, haec ultima meta. 405
Ipse [25] Aries fulvo rutilat qui fulgidus auro
Agmen agens comitum primus, bissenaque Coelo
Signa regens, hac ipsa olim de parte coruscum

lis annuus: concipitur ab Astronomis initium ejus motus in altera e binis intersectionibus eclipticae cum aequatore, nimirum in ea, in qua zodiacus pergendo in orientem transit ab hemisphaerio australi ad boreale, et ad eam intersectionem Sol devenit in aequinoctio verno, quae idcirco etiam appellatur sectio verna. Ab hac eadem sectione verna Astronomi incipiunt numerare et ascensionem rectam, et longitudinem, per quas conjunctas cum declinatione, et latitudine syderum loca designant.

[25] Omnia signa zodiaci illo motu, de quo egimus num. 21, processerunt in ortum bis mille circiter annis per unum signum ita, ut nunc stellae Arietis sint, ubi olim erant stellae Tauri, et stellae Piscium successerint in earum locum. Hinc Astronomi distinguunt zodiacum, quem vocant apparentem, ab alio, quem vocant rationalem. Signa zodiaci apparentis sunt partes fasciae coelestis continentes quaedam stellarum fixarum aggregata, contenta quibusdam figuris, quas in Coelo concipimus ad designandas facilius certis no-

Fundebat jubar: at longo jam tempore in ortum
Post annos bis mille abiit, sedemque secundam 410
Nunc tenet, et spatio Pisces subiere relicto.
At priscum nomen servat locus, atque recentem
Dicitur a puro fulvi Sol velleris auro
Ducere nunc etiam auspiciis felicibus annum.
  Non illo imparibus noctem discriminat horis, 415
Atque diem Titan, non illo tempore torvus
Aut Aquilo, aut Boreas saevit, glacieque nivali
Et sylvas, camposque, atque alto à culmine montes
Obruit, et gelido constringit frigore membra.
Nec nimium Coelo Titan elatus aperto 420
Arentes findit campos, glebasque resolvit.
Sed faciles ventorum animae, levis aura per herbas
Ludit, odoratis zephyrusque immurmurat alis.
Ipsa annum renovata novum Natura sereno
Excipit arridens vultu, frondesque virentes 425
Per nemora, et saltus, per prata nitentia flores
Effundit late, et blandos inspirat amores.
O me illo raptum qui tempore propter amoenas
Eridani ripas sistat, vel Thessala Tempe
Carpentem flores, mulcentemque aëra cantu! 430
  Progresso crescit Phoebo, flammasque sub imo
Annus alit gremio, et juvenili exaestuat igne.
Tum spicis redimita comas flavescere campos
Imperat alma Ceres, tersa rubigine durus
Exacuit Messor falces, atque horrea complet. 435

minibus ipsas stellas fixas: signa vero zodiaci rationalis sunt illa loca, quae occupabantur ab iis fixis tum, cum ejusmodi nomina sunt imposita, incipiendo a sectione verna aequatoris cum ecliptica, quae ipsa sectio verna cum respectu fixarum singulis annis regrediatur in occidentem, aequinoctia annorum sequentium fiunt ante, quam Sol redeat ad eas fixas, cum quibus fuerat annis praecedentibus in ipso aequinoctio, unde factum est etiam, ut ille fixarum motus dictus sit praecessio aequinoctiorum. Porro zodiacus prior dicitur *apparens*, quia oculis ipsis apparent stellae, quibus is constat; hic autem posterior *rationalis*, quia eum ratione tantum concipimus.

Jam vero initium calculorum suorum Astronomi solent accipere ab initio hujus rationalis zodiaci, et loca planetarum designant per ipsum rationalem zodiacum, adeoque in ipso momento aequinoctii verni, a quo annus apud poëtas potissimum ducit exordium, Sol dicitur esse in principio Arietis.

Succedit

Succedit compreſſo aeſtu maturior aetas:
Libra dies iterum productis noctibus aequat;
Fundit opes Pomona, uvis turgentibus ardent
Setini colles, et Maſſica rura, Falernique
Alta juga, ac plenis ſpumat vindemia labris. 440
Aſt ubi jam ſedem Capricorni allapſus ad imam
Phoebus humo propior ſerpit, ſe tarda ſenectus
Infert incerto greſſu, ſummoque nivalis
Vertice canities, mentoque per hiſpida membra
Labitur: adſtrictis gelido ſtat frigore venis 445
Humor, et effoetae torpent in corpore vires.
Ipſe [26] quidem in medio Titan: at qua ampla coruſcis
Faſcia ſe hinc ſignis, atque inde extendit, utraque
Parte ſuos ineunt errantia ſydera gyros,
Jamque meant dextra, laeva jam parte feruntur 450
Libera, ſed certos prohibet tranſcurrere fines
Balteus, et varios curſus, varioſque recurſus,
Erroreſque vagos arcta intra ſepta coercet.
Illa pater [27] medio Titan reſupinus ab axe
Suſpiciens, curſumque alto metitus Olympo 455
Haud equidem incertis, ut nos, erroribus acta
Proſpicit: Eoas certo nam ſingula in oras
Calle videt liquidas circa ſe innare per auras.
Calle, parem qui ſe non circum flectat in orbem
Aequalis, gremio brevior ſed contrahat imo 460
Non nihil, elatoque excurrat longior axe;

26 Sol peragit motum ſuum per eclipticam, quae eſt in medio zodiaco, a qua illum cenſuerant veteres nunquam egredi, egreditur autem nonnihil ex theoria gravitatis generalis, quae multas in motus planetarum aberrationes inducit; ſed id quidem ita eſt exiguum, ut haberi poſſit pro nullo. Reliqui planetae liberius evagantur hac, illac, ſed nunquam exeunt ex illâ faſcia, quae dicitur zodiacus, et quae eſt adhuc ſatis arcta: ejus latitudinem alii ex Aſtronomis aliam poſuerunt: illam determinat haec ipſa maxima evagatio planetarum in latitudinem: ea maxima eſt in Venere perigea, in qua adhuc eſt proximè graduum 9, unde amplitudo zodiaci terminantis evagationem ipſam eſt proximè graduum 18, quod ſpatium reſpectu totius ſemicirculi graduum 180 interjecti inter polos jure poteſt hic dici *arctum*, cum ſit ejus decima pars.

Nominantur hìc autem curſus, et recurſus, nimirum progreſſiones, et retrogradationes Planetarum e Terra viſorum.

27 Planetarum motus viſi e Sole ſunt admodum regulares, qui e Terra ſpectantibus apparent perturbatiſſimi. In primis illorum

Qualem Niliaco qua marmore, ſive rigenti
Aere graves vaſta ſurgentem mole columnae
Attollunt Coelo frontem, Regumque ſuperbas
Suſtentant aedes, vel Divûm ardentia templa, 465
Auratasque trabes, et culmina fulgida gemmis;
Vix quidquam obliquo ſi forte per intima ductu
Viſcera diſſectam disjungas, praebeat orbem
Forma teres, qui vix aequo diſcedat ab orbe,
Atque hinc elatis procurrat frontibus, inde 470
Vix quidquam adducto ſubſidat corpore preſſus.

Hinc [28] autem et greſſu vix impare ſingula cernit
Per liquidas ſe ferre vias; namque aethera in altum
Dum tollunt ſeſe, ac Coelo magis ardua ſurgunt,
Illa quidem cohibere gradum ſuſpectat; et imum 475
Demiſſa ad callem contra, ac propiora volatum
Urgere, atque fugam certa contendere lege.
Aſt aequo cum vix diſcedat callis ab orbe;
Et ſpatia exiguo, et curſus diſcrimine diſtant.
Praeterea [29] quae ſe vaſto ſublimia Coelo 480

motus e Sole viſi fiunt ſemper in orientem, et fiunt non in circulo, ſed in ea ovali linea, quam Geometrae ellipſim vocant, et quae eſt una e tribus ſectionibus conicis, quae nimirum provenit, ubi conus, vel etiam cylindrus obliquè ſecatur. Si columna vel aeque craſſa, vel aequaliter attenuata ſecetur obliquè, provenit haec figura, et ſi obliquitas ſit exigua, obvenit etiam exigua productio ſecundum alterum axem, et contractio ſecundum alterum; ac hujuſmodi ſunt orbitae planetarum circa Solem, qui poſitus eſt non quidem in centro, ſed in altero ex iis binis punctis ſingularum orbitarum, quae puncta dicuntur foci, et quae in ellipſibus admodum parum compreſſis, parum diſtant a centro; et haec eſt prima e tribus celeberrimis legibus motuum planetarum a Keplero deprehenſis. Porro ita exigua eſt haec orbitarum compreſſio, ut axis major in Mercurio, in quo ea eſt maxima, minorem vix ſuperet quinquageſima ſui parte, in Marte quatuor milleſimis, in reliquis autem multo minus.

28 Planetae in minore diſtantia a Sole celerius moventur, quam in majore, et motus ipſe ob majorem viciniam apparet adhuc major ſpectanti e Sole; mutatur nimirum haec apparens velocitas in illa, quam Geometrae vocant rationem reciprocam duplicatam diſtantiae, quod facile deducitur ex ſecunda lege Kepleri, quae dicitur arearum aequalium, per quam area trilinei clauſi arcu, quem planeta deſcribit dato tempore, et binis rectis ad Solem ductis, eſt ejuſdem ſemper magnitudinis, unde fit, ut ſi tempuſcula aſſumantur exigua, anguli in ipſo Sole, qui apparentem celeritatem metiuntur, ſint eo majores, quo minor eſt longitudo areolae ducta in ſe ipſam, ſive quo quadratum diſtantiae eſt minus, quae quidem jam et Geometris, et Aſtronomis ſunt notiſſima. Verum ob hunc ipſum nexum celeritatum apparentium cum diſtantiis, diſtantiarum diſcrimine exiſtente exiguo, etiam velocitatum diſcrimen exiguum eſt.

29 Hic innuitur tertia Kepleri lex, qua connectuntur inter ſe diſtantiae mediae pla-

Attollunt magis, et gyro majore feruntur,
Lenta magis longos curfum producere in annos
Profpicit, at demiffa magis, mage concita greffum
Urgere, et brevibus concludere menfibus orbem,
Lege quidem aeterna, et rerum qua Conditor ipfe 485
Gaudeat, ac Coelo adfpectans fibi plaudat ab alto,
Quam tamen ipfe quidem culto depromere verfu,
Haud aufim, et Latiis fperem celebrare Camoenis.
Namque mihi haud animo id fubeat, nimis impare nifu,
Vatibus ut vetita, et Mufis impervia quaeram 490
Ire loca, ac Pindum tranfcurrere: talia tentet
Communis patriae decus, atque aeterna Ragufae
Gloria Stayades, pronas cui Pegafus alas
Summifit plaudens, quem Pindo eduxit, et alto
Abreptum curru per fydera vexit Apollo. 495
Mi fatis ad fummi reptare cacumina Pindi.

netarum a Sole cum temporibus periodicis, quibus nimirum planetae ipfi integras periodos abfolvunt: planetae, qui longius diftant, longiore tempore integram converfionem perficiunt, atque id tali lege, ut etiam celeritates motuum tam reales, quam apparentes, intuenti e Sole, majores fint in planetis propioribus. Ea Kepleri lex fic exprimitur: quadrata temporum funt, ut cubi diftantiarum: quae autem inde pro celeritatibus theoremata deducuntur, Geometrarum idiomate fic exprimuntur: celeritas realis eft in ratione reciproca fubduplicata, et apparens in ratione reciproca fefquiplicata diftantiae.

Hae leges, cum fuperioribus binis Kepleri legibus, et eorum confectariis ad praefens argumentum minus pertinent, et admodum difficulter poffunt exprimi nitido Latino verfu potiffimum hoc ftylo amoeniore aliquanto, ac minus rigido, quem adhibere curavi, et maximè lex tertia, in qua explicandum effet, quid fit quadratum, quid cubus. Id quidem praeftitit elegantiffimè Benedictus Stayus celeberrimus vir in recentiori fua Philofophia, cujus fecundum volumen cum meis adnotationibus, et fupplementis prodit Romae nunc, dum ego haec Londini fcribo: is autem vir plane fummus, qui tantam fibi fuis poëmatis comparavit laudem per univerfam Europam, in omni alio et facrae, et profanae eruditionis, ac folidae doctrinae genere ita excellit, ut in admirationem rapiat animos eorum omnium, quibufcum vivit, quos fimul et probitate fumma, et fuavitate morum devincit fibi. In quo quidem me nec amicitiae, quae mihi cum eo intercedit maxima, nec communi patriae, et communibus, quos habemus, confanguineis plus aequo tribuere, novit fane Roma in primis, et Italia univerfa.

Ex his Keplerianis legibus deduxit Newtonus gravitatem fuam generalem decrefcentem in ratione, quam dicimus reciprocam duplicatam diftantiarum, quam legem Maupertuifius cenfuit omnium legum perfectiffimam, ad quod hic refpexeram: verum ego quidem, pofteaquam in mea Philofophiae Naturalis Theoria edita Viennae ante hofce duos annos, in eam Maupertuifii opinionem aliquanto diligentius inquifivi, contrarium opinor, et arbitror legem ipfam non accurate, fed proximè, nec in minimis, fed in magnis tantummodo planetarum, et cometarum diftantiis habere locum: adhuc tamen tota univerfa fyftematis planetarii moles ita eft fane admirabilis, ut jure omnino dici potuerit, *rerum qua Conditor ipfe gaudeat.*

Ima

Ima [30] tenens ergo Maja ſatus omnibus unus
Et breviore via, et curſu mage praepete primus
Antevolat, nexiſque ſecans talaribus auras
Undecies octo redit ad loca priſca diebus, 500
Mille quater ſpatiis Phoebi disjunctus ab igne,
Qualibus ampla tumet tranſverſo corpore Tellus.
Alma Venus ſeptem ſpatiorum in millia ſurgit,
Septeniſque orbem prope complet menſibus: illam
Millibus alta decem Tellus deſpectat, et aura 505
Innatat in tenui: at Coelum ter quinque per amplum

[30] Exprimuntur hic numeris, ut aiunt, rotundis diſtantiae planetarum a Sole, et tempora periodica. Apponam ex elementis Aſtronomicis Caillii et tempora periodica, et diſtantias medias in iis partibus, quarum diſtantia media Terrae habet 10000, quae quidem partes ſunt proximè aequales diametris Terrae, cum num. 9. habuerimus diſtantiam Terrae a Sole ſemidiametrorum terreſtrium 19644, adeoque diametrorum proximè decem millium. Sunt autem hujuſmodi

	Tempus periodicum.			Diſtantia media.
	Dies.	H.	Min.	
Mercurii	87	23	$15\frac{1}{2}$	3872
Veneris	224	16	$48\frac{1}{3}$	7233
Terrae	365	6	$9\frac{1}{4}$	10000
Martis	686	23	$30\frac{1}{4}$	15203
Jovis	4332	12		51980
Saturni	10759	8		95302

Tempus Mercurii expreſſi per dies undecies octo, nimirum 88, a quo differt per aliquot minuta tantum; reliqua tempora laxius exprimuntur, ſed ad rem poëticam ſatis proximè: Veneris per menſes ſeptem: ſunt autem, computando menſes alternos, dierum 31, et 30, menſes 7, et dies 10, atque idcirco poſui *orbem prope complet*, ut oſtenderem, tempus eſſe paullo longius ſeptem menſibus: Tempus, quo ſpectatori in Sole poſito videtur Terra integram periodum abſolviſſe, eſt, uti poſui, annus integer; is nimirum, quem Aſtronomi periodicum vocant: is differt paucis minutis ab illo communi, quo utimur Terricolae, quem Aſtronomi appellant Tropicum, qui quidem ad ſpectatorem in Sole poſitum non pertinet. Martis tempus ſuperat annos duos per 44 dies, qui tamen non ita multi ſunt reſpectu annorum duorum: ideirco dictum eſt *indiget geminis annis*: Jupiter inſumit annos 11, et pluſquam 10 menſes, nimirum proxime annos 12, qui numerus ad veritatem accedit magis, cum pro decem annis ponuntur decem hyemes, quae poſſunt eſſe integrae decem, in annis decem etiam non integris. Saturnus impendit annos 29, et menſes $5\frac{1}{2}$, qui hic habentur pro annis triginta, cum triceſimi habeatur fere dimidium.

Diſtantiae expreſſae ſunt per numeros proximos integrorum millium diametrorum Solis, nimirum 4, 7, 10, 15, 52, 95: caetera ſatis patent, numerus autem 52 pro Jove exprimitur per *quater biſſenis addit quatuor*, nam quater 12 dant 48, cui numero ſi addantur 4, habetur 52.

Millibus

Millibus aſſurgit, triſtique exaeſtuat igne
Bellipotens, vultuque ferox, flammaque cruenta
Concitat incautas in mutua funera gentes.
Nam [31] Venerem, Martemque inter Natura locavit, 510
Et nimium ah ! miſeros ſpatiis concluſit iniquis.
Nos unum in pleno circa ſe inſumere gyro
Sol videt, at geminis Mars lentior indiget annis.
Eminet uſque magis, quatuorque minora per auras
Jupiter aethereas circumvehit altior aſtra : 515
Millia namque, quater biſſenis millibus addit

[31] In hoc argumentum Terrae in planetario ſyſtemate conſtitutae inter Martem, et Venerem, in conventu celeberrimae Romanae Arcadum Academiae epigramma Latinum recitavi olim cum verſione Italica : ſic autem ſe habebant.

EPIGRAMMA.

Aſpicis, ut varios amor excitet iraque motus
  Partiti humani pectoris imperium ?
Hic gemit ah ! durae fraudatus amore puellae,
  Ille hoſtem inſequitur torvus, et arma quatit.
Miraris ! cerne auricomum quonam ordine Solem
  Diſpoſita in gyrum ſydera circumeant.
Mercurius propior Phoebo, Venus axe recedit
  Altior, hinc Veneri proxima Terra ſubit :
Tellurem vaſto Mars orbe amplectitur, illum
  Jupiter, hunc pigri plumbea ſtella patris.
Quos Venerem, Martemque inter Natura locav
  His mirum, ſi Mars imperet, atque Venus

TRADUZIONE.

Vedi quai fluttl amor ſolleva, ed ira
  Nell' uman cuor partendone l'impero ?
  Un geme indarno, e pel ſuo ben ſoſpira,
  Un arde, e ſmania di furor guerriero.
Strano ti ſembra il rio deſtin ? Rimira
  Quello, che ſerba ogniora ordin premiero
  Lucido ſtuol, che intorno a Febo aggira
  Il pie per lo coeleſte ampio ſentiero.
Vedrai Mercurio, indi al gran corſo intenta
  Venere, Terra, e Marte : il genitore
  Vien dietro a Giove colla ſtella lenta.
Tra il Dio dell' armi, e l' alma Dea d'amore
  Sta l' uom' rinchiuſo, e non fia poi, che ei ſenta
  Tutto ondeggiar d' amor di ſdegno il cuore ?

Quattuor,

Quattuor, et placido ingreditur gravis ore, hyemeſque
Biſſenas longo numerans complectitur orbe.
Longe ultra gnatum extremis lentiſſimus oris
Conſequitur, claudens agmen, deciesque novenis 520
Millibus adjiciens ſpatiorum millia quinque
Alta tenet, greſſuſque trahit Saturnus anhelos.
Ille [32] quidem triſti ſenio jam fractus, et ampla
Quam retinet, capitis decus olim inſigne ſuperbi,
Nunc onus annoſae frontis, premiturque corona, 525
Ceſſat, et obliquo deſpectat lumine natum.
Quinque ſenem famuli fruſtra comitantur, et ipſum
Ad ſe quiſque trahens levat intolerabile pondus,
Namque et terdenos curſum producit in annos.
Ipſa etiam [33] oſtentant longas quae ſydera caudas, 530
Aut barbam, aut ſparſos circum cava tempora crines,
(Quamquam eadem late Coelo ſpatiantur aperto,
Atque aliqua in Boream tendunt, nituntur in Auſtrum
Quaedam alia, et rutilis quaedam contraria ſignis,
Occiduas longo curſu volvuntur in oras, 535
Plura ſuos peragunt obliquo tramite gyros,
Liberaque in partes Coeli quaſcunque feruntur)
Ipſa etiam Phoebus nunquam conſiſtere, nunquam
Flectere cernit iter, ſua per veſtigia retro
Nec revocare gradum, aut coeptos abrumpere curſus. 540
Productis longe procul orbibus edita in oras

[32] Alluditur hìc partim ad communem Veterum Mythologiam, partim ad phyſicam veritatem. Annulus ille Saturni eſt quaedam velut corona immanis, quam ipſe Saturnus in ſuo motu circumfert. Ipſe annulus in Saturnum gravitat juxta Newtonianam theoriam, ſed ejuſmodi gravitatem minuit gravitas in ſatellites: quivis ſatelles auget gravitatem particularum annuli diſtantium hinc, et inde per quartam partem circuli ab ejus loco; ſed multo magis minuit gravitatem partium jacentium in eadem recta cum ipſo hinc, et inde, et ſi tota actio conſideretur, magis minuitur, quam augeatur id pondus.

Porro notae ſunt poëtis irae veteres Saturni regno pulſi a Jove: Saturni autem annulus plerumque obliquus eſt reſpectu Jovis, quem idcirco Saturnus idem illo ſuperior *obliquo deſpectat lumine.* Haec ex communi mythologia, ut adhuc reſiduum aliquod irarum ſuperſit; ſed initio libri v. eoſdem ut reconciliatos invicem conſiderabimus per mutuam Newtoni attractionem.

[33] Cometae orbitas habent admodum oblongas ita, ut fere ab ellipſibus degenerent in parabolas, quae in infinitum abeunt; ſed revera ellipticae ſunt, et cometae ipſi ſervant eaſdem leges cum planetis, quod omnibus

Scilicet

Scilicet immenſum aethereas tolluntur, et altis
Merſa diu tenebris ſeſe abdunt, aethere ab alto
Dum redeant, igneſque vagos, ſocia agmina rurſum,
Phoebeumque jubar poſt ſaecula longa reviſant. 545
Legibus at parent iſdem, Phoeboque citatos
Accelerant propiora gradus, procul edita tardant,
Quaeque ſuo ſervant et debita tempora calli.
Haec medio intentus Titan ſuſpectat ab imo,
Temporaque, et certos confert ex ordine calles. 550
At nos, [34] qui Phoebo longe diſtamus ab ipſo,
Longe alium tuimur curſum, turbataque pulchri
Ordinis eſt ratio, mentemque, et lumina fallens,
Tenvia vix veri praebet veſtigia motus.
Impare nam greſſu nobis errantia quinque 555
Sydera Memnonias jam progrediuntur in oras,
Jam longa ceu feſſa via cohibere volatum
Paullatim, et dubiis veluti ſuſpendier alis,
Deinde viam ſinuare, pedemque referre, videntur,
Et petere occiduas retro radiantia contra 560
Signa plagas, rurſum parvo ſed tempore turpis
Ceu pertaeſa fugae primum conſiſtere, deinde
Flectere iter, veteremque novo conamine curſum
Inſtaurare iterum, celerique inſiſtere greſſu.
Quid vero, [35] ardenti longos quae pectore fumos 565
Aſtra vomunt, caudamque gerunt, barbamve, comamve?

jam Aſtronomis perſuaſum eſt: hinc reſpectu Solis nullas habent ſtationes, aut retrogrationes, ut nec planetae. Eorum tamen orbitae non habent aliquem certum zodiacum, ut planetae, quod falſo Caſſinus credidit; inveniuntur enim directae in omnes Coeli plagas, ut diximus in annotatione 12.

34 Nobis procul a Sole poſitis motus planetarum neceſſario maxime irregulares ſunt; hìc innuntur illae, quas Aſtronomi dicunt progreſſiones, ſtationes, et retrogradationes.

35 Multo magis irregulares nobis apparent cometarum motus: aliquando videntur abire per rectas lineas motu aequabili, quando nimirum a Sole magis diſtant, ubi eorum orbita exiguam curvaturam habet, et idcirco multi Aſtronomi crediderant, ipſos ferri in recta linea, vel immanibus circulis, quorum omnis pars nobis conſpicua aſſumi poſſit pro recta, et ex hac ſuppoſitione Caſſinus futura aliquot cometarum loca cum ſucceſſu praedixerat; ſed eam hypotheſim evertit motus aliis temporibus admodum curvilineus, quod accidit circa perihelia: et ea, quae hìc primo loco proponuntur, pertinent ad cometas, qui apparent dum deſcendunt ad perihelia caudati, et primo quidem fere rectilinei, tum ſinuati, et curvi, ac quotidie magis lucidi, et fumantes

Illa quidem ſuperas ſine lege errare per oras,
Quo fortuna ferat, vel mobilis incitet aura,
Credideris : tantis dubios ambagibus orbes
Confundunt, luduntque alta e Tellure tuentem. 570
Conceptum recto producere tramite curſum
Saepe putes, gradibuſque aequis ſe ferre per auras
Concita, qua primo direxerit impetus ortu.
Cum ſubito ſinuare viam, et procul avia calles
Ire per obliquos, diverſaque tendere curſu 575
Aſpicis, et flamma magis uſque ardere minaci,
Fumanteſque procul caudas protendere, dum ſe
Vicinae demum condant in luce diei :
At contra incurvos greſſum ſinuare per arcus
Exortu primo, denſoſque e faucibus ignes 580
Evomere, et longos olim praemittere fumos :
Tum recto ſenſim diſcedere tramite, et igne
Pallida reſtincto ſe condere noctis in umbra :
Saepe fugam interea contendere, ſaepe citatos
Jam ſenſim cohibere gradus, jam ſiſtere, jamque 585

magis, donec ad Solem ita accedant, ut videri ultra non poſſint ob nimiam diei, vel crepuſculi lucem. Quanquam aliquos per diem etiam videre licet, quod accidit cometae anni 1744, quem ego prope perihelium vidi aliquoties nudo oculo etiam binis horis poſt Solis ortum, uſque adeo ingenti lumine emicuerat.

Ex oppoſito, ubi in reditu a Sole apparent barbati, initio quidem maximè et lucidi, et fumoſi habent motum curvilineum ; tum videntur ad rectilineum motum magis accedere, ac langueſcere paullatim ob diſtantiam auctam et a Sole, et a nobis ; donec ob luminis tenuitatem videri deſinant per ipſam noctem ; quod quidem accidit omnibus tribus cometis ſuperioris anni, quorum poſteriores duos Pariſiis vidi, primum Romae, in receſſu a Sole perpetuo evaneſcentes magis : primus etiam in deſcenſu ad Solem viſus eſt in Saxonia, et Pariſiis.

Porro et velocitatem ſui motus mutant plurimum, atque id multo magis reſpectu Terrae, reſpectu cujus aliquando motum ipſum jam accelerant, jam retardant, nec vero id ſemel, ut reſpectu Solis, reſpectu cujus mutant ſolum in ipſo perihelio accelerationem in retardationem : aliquando autem reſpectu Terrae e directis etiam fiunt retrogradi, vel vice verſa.

Atque hinc diu habiti ſunt pro exhalationibus fortuitis, quod Aſtronomiae obſuit plurimum, cum idcirco eos veteres aſtronomi ita neglexerint, ut nullae eorum obſervationes antiquae ſuperſint, quarum ope determinari poſſint orbitae, cum orbitis, quas nunc obſervamus, comparandae, ut periodica tempora eruantur inde, et reditus tuto praenuncientur : atque id quidem huc uſque non licet, niſi in binis, quorum alterum habuimus ſuperiore anno, alterum juniores Aſtronomi videbunt poſt hoſce triginta annos ; co-

Detortis

Detortis retro ferri in contraria pennis,
Nuper et emensas rursum metirier oras.
  Ignibus hinc eadem aeternis adscribere, et alto
Accensere Polo, rudis, atque ignara Vetustas
Abnuit, atque humilem nascentibus invida sedem 590
Attribuit, rapidaeque brevissima tempora vitae:
Sulphure nam pingui, tepidoque exorta vapore.
Quem fervens gremio Tellus effundit ab imo,
Incolere aërios tractus, et proxima terris,
Censuit, incerto se per loca ferre volatu, 595
Dumque volant, flamma sensim consumpta voraci,
Desinere in tenues rursum resoluta vapores.
Ceu subito aestivis crebros in noctibus ignes
Cernimus exortu consurgere, et aëra longos
Per vacuum tractus flamma signare volucri, 600
Deinde brevi tenues iterum vanescere in auras.
  Quod superest, [36] quoniam transverso calle feruntur
Erranteſque ignes, triſteſque edentia fumos
Sydera, et, astriferis ardet qua fascia signis,

rum enim periodi breviores sunt, prioris quidem annorum circiter 75, posterioris 130, et idcirco per recentiores observationes inventa est in illo eadem orbita jam quater, in hoc bis.

36 De nodis hìc agitur, in quibus planetarum orbitae secant eclipticam, qui quidem nodi maximè ad eclipses pertinent. Neque enim Luna aut ipsa deficit, aut defectum Solis parit, nisi sit nodo proxima; ut nec Mercurius, aut Venus in Sole apparent, nisi eo tempore, quo ipsi conjuguntur, sint in ipsis nodis, aut iis proximi.

Cum orbita planetae cujusvis, et cujusvis e cometis huc usque observatis sit obliqua ad eclipticam, oportet ipsa ejus planum secet, et veluti perforet in binis punctis, in quorum altero transitur ab hemisphaerio australi ad boreale, in altero a boreali ad australe. Ea puncta dicuntur nodi, et prior quidem dicitur nodus ascendens, posterior vero descendens. Cum planum cujusvis orbitae et planetariae, et cometicae transeat per Solem, nodi ipsi e Sole spectati apparebunt in punctis Coeli oppositis; jacebit enim uterque in eadem recta transeunte per Solem inter ipsos situm.

At respectu Terrae nodus idem apparebit in diversis Coeli partibus, pro diversa positione Terrae respectu ipsius. Si nodus jaceat intra orbem magnum, uti jacent nodi Mercurii, et Veneris, et quorundam Cometarum nodi quidam; tum in motu annuo facto circa ipsum is e Tellure visus apparebit delatus per totum circulum coelestis eclipticae: et bini nodi ad eundem planetam pertinentes apparebunt jam coeuntes, jam admodum a se invicem remoti. Superiorum planetarum nodi non possunt spectari e Terra in eadem Coeli parte; sed possunt, immo singulis annis debent bis, nodi inferiorum, quando nimirum Terra sita est in ipsa nodorum recta: in iis cometis, quorum alter no-

Jam laeva excurrunt, dextra jam parte vagantur; 605
Dum mutant latus, et Boreae de parte nivalis
Adverſum obliquo declinant tramite in Auſtrum,
Seu redeunt contra, et glacialia ſigna reviſunt;
Semper iter medium tranent, Phoebique neceſſe eſt,
Uſque ſecent, reſecentque viam: ſectae, atque reſectae 610
Illa oculis tibi puncta viae, mentique ſagaci
Siſte vigil: namque uſus erit, nec parva ſequentur
Commoda quaerentem arcanas cognoſcere cauſas.
Ex re nomen habent. Cum ſcilicet utraque in illis
Orbita ſe jungat, nectatque, ut tenvia nodo 615
Necti fila ſolent; nodos dixere vocantes.
Quaelibet hinc geminis innectitur orbita nodis,
Quos pene immotos Phoebus proſpectat, et oras
Disjunctas longe, ac contraria ſigna notantes.
Nobis pro vario poſitu Telluris ad ignem 620
Titanis medium variis quoque curſibus errant,
Jamque ſimul coëunt adducti, jamque recedunt,
Semotiſque procul reſpondent aetheris oris.
Ac Venus in primis, et qui talaria plantis
Innectit Maja genitus, fumantiaque aſtra, 625
Illa, quibus nodi à Phoebo tolluntur in altum
Non mage, Phoebeo quam Tellus diſtet ab igne,
Incertam objiciunt hinc ſuſpectantibus, atque
Toto nodorum ſedem circum undique Coelo
Errantem longe: medium proin finibus orbem 630
Diverſis eadem aſpicimus tranſcurrere, jamque hac,

dus diſtat a Sole minus, quam Terra, et alter magis, quando ipſa Terra eſt ex parte nodi propioris, nodus uterque apparet in eodem Coeli puncto; quando jacet ex parte remotioris, apparent in punctis oppoſitis.

Ex his facile eſt colligere, quid accidat reſpectu planetae viſi e Terra illo ipſo momento temporis, quo per nodum tranſit, ut illud, quod poſtremo loco hic dicitur, ſi Terra, planeta, et Sol jaceant tum in eadem recta, nodum debere ſpectari e Terra, et e Sole in eodem puncto Coeli, vel in oppoſito, prout is jacet citra Solem, nimirum inter ipſum, et Terram, vel ultra ipſum.

Haec omnia ſchematis adjectis facile illuſtrari poſſent; ſed cum ad argumentum noſtrum minus pertineant, ſatis erit illa indicaſſe.

Jamque

Jamque illa Coeli, aut Boream regione rigentem,
Aut fugere imbriferis horrentem nubibus Austrum.
At rutilo si forte Deo conjuncta, tenacem
Dum superant nodum, tueamur, et aetheris unam 635
Percurrant oram pariter; spectatur eadem
Tum Phoebo, nobisque plaga, contraria nodus
Dirigit aut sese ad signa, ut procul avius ultra
Nectitur, aut citra Phoebeae lampadis ignem.
Jam vero leges, [37] quas Phoebum obeuntia servant 640
Sydera, turma Jovis, tardique parentis easdem
Turma tenet, regemque suum comitata per auras.
Stipat, et imparibus circumvolat undique gyris.
Ollis, nam Terrae cursum comitatur euntis
Ipsa etiam, stipatque latus, gyroque perenni 645
Circuit, adnumerant Phoeben quoque. Non tamen illam
Innuere, atque brevi fas tantum attingere cantu.
Ipsa ciet Pindo Musas, vocat ipsa canentem
Ad sese, nostrae quae pars est maxima curae;
Jam Dea, et implexos ostentat ab aethere gyros. 650
Ergo age, fige acies, cursumque tuere vocantis.
Principio [38] aeternis Terram dum motibus ambit
Fida comes, sese ad leges componit easdem,
Atque eadem servat Phoebe communia jura.
Scilicet aethereas paribus nec semper in oras 655
Consurgit spatiis, nec in aequo ducitur orbe:
Illum ipsum, cui nempe latus subsidit utrumque
Pressius, ac medio procurrit longior axis,

37 Leges Keplerianas, quas observant planetae primarii respectu Solis, observant et secundarii respectu suorum primariorum, nimirum satellites Jovis, et Saturni.

Inter secundarios planetas numeratur etiam Luna, quae est ipsius Terrae comes, vel satelles: cum tamen ipsa sit pars maxima nostri argumenti, in quo agitur de ipsius, et Solis defectibus, oportet aliquanto diutius in ea immorari, et innuere saltem praecipua capita ejus theoriae.

38 Primo quidem Lunae orbita est elliptica, ut caeterorum planetarum: hinc aliquando est remotior in apogeo, aliquando propior in perigeo: in illo casu apparet minor, in hoc major; et dum ascendit ad apogeum, minuitur ejus celeritas, dum descendit, augetur, gravitate, quam habet in Terram in primo

Diva

Orbem diva terit curſu, quem vaſta columna
Exhibeat, ductu obliquo ſi forte ſecetur. 660
Hinc quondam in ſuperas ſeſe altior evehit oras,
Et vultu breviore coit: mox prona nitentem
Demittit Coelo currum, Terraeque propinquat,
Ac mage diſtenti pingueſcit imagine vultus.
Nec paribus ſemper ſtimulis per inane morantes 665
Urget equos, ſemperque fuga contendit eadem.
Dum prono ad terras curru delabitur, acres
Sponte volant bijugi: ruit ipſo pondere currus,
Acceleratque viam; dum contra acclivis in altum
Semita conſurgit, nequidquam undantia collo 670
Lora quatit, longo nequidquam verbere feſſos
Exagitat, ſtimuliſque acuens, et vocibus urget.
Langueſcunt magis atque magis, quaque orbita ſummo
Eminet alta jugo, ceſſant, curſumque morantur.
Scilicet hinc terras cum ſe demiſit ad imas, 675
Concita praecipiti volat impete Cynthia, at alti
Lentior ingreditur ſublimi in vertice callis.
Sponte Deam ceſſare putes, qua purior aureas
Ventilat aura comas, propiorque affulget Olympus,
Dedignatam humiles ſedes, atque aëra craſſum. 680
Ipſe quidem curſu volat impare currus, at illum
Suſpiciens, magis uſque alto conſiſtere dorſo
Credideris, callemque magis properare per imum,
Nam fugiunt oculos ſpatia, et breviora tuenti
Adſtringunt ſeſe, quaecumque abducta recedunt, 685

caſu oppoſita ex parte aliqua directioni ejus motus, et in ſecundo conſpirante cum eodem; unde fit, ut in apogeo ejus motus ſit lentiſſimus, in perigeo celerrimus, quod eſt diſcrimen phyſicum ejus celeritatis realis; ſed apparens celeritas variatur adhuc magis ex illuſione optica, qua nobis, quae propiora ſunt, apparent majora, etiamſi aequalia ſint. Ut Geometrarum ſermone utamur, dum celeritas motus realis in perigeo, et apogeo eſt in ratione reciproca diſtantiarum ſimplici, celeritas apparens eſt in eadem duplicata; at cum diameter realis ſit eadem in utroque caſu, diameter apparens eſt in ratione diſtantiarum reciproca ſimplici.

Percellun

Percellunt acrem contra, quae proxima, visum,
Et crassam ingenti distendunt augmine molem.
  Quae [39] tamen in summo bijugos mora vertice tardat,
Emensae non illa viae revolubile tempus
Producit nimium laxans; ter namque novenis 690
Omnia per gyrum radiantia signa diebus
Lustrat, et integro Coelum complectitur orbe
Diva soror, jamque a tergo velocior urget,
Ac lentum assequitur fratrem, jam deinde relinquit
Progrediens, variatque vices, mensesque novatos 690
Integrat, ac solidum alternans discriminat annum.
  Interea ipse etiam Titan delatus Olympo
Progreditur, nec mense soror regressa novato
Immotum, Coeli qua parte reliquerat, illa
Invenit; inde dies geminos impendit, et horas 700
Praeterea plures, dum se olli adjungere possit,
Ac progressa iterum Coelo procurrere aperto.
Quosque Deae cursus menses metitur, in illis
Invenies ter pene dies se evolvere denos,
Dimidius tibi nam deerit, quo tempore rursum 705
Conveniunt, Coeloque iterum spatiantur eodem.

[39] Totum coelestem circulum, quem Sol percurrit integro anno, Luna absolvit diebus 27, horis 7, minutis 43, secundis 12. Exprimuntur hic dies integri, neglectis horis. Sed Astronomi considerant quatuor revolutiones Lunae. Prima est ea, quam diximus, et fit respectu fixarum, ac appellatur *periodica*: secunda fit respectu apogei Lunaris, quod progreditur, et est dierum 27, hor. 13, min. 18, sec. 34, ac dicitur *anomalistica*: tertia fit respectu alterius e suis nodis, quorum uterque regreditur, et est dier. 27, hor. 5, min. 5, sec. 35. Eae omnes habent proxime 27 dies. Quarta est ea, quae fit respectu Solis, quae appellatur *synodica*, qua nimirum digressa a conjunctione cum Sole, ipsum interea progredientem assequitur: haec revolutio est dierum 29, hor. 12, min. 44, sec. 3, et haec est ea, quam vulgo dicimus lunationem, et per quam annum in menses dividebant olim Judaei, et nunc dividunt plures orientales populi. Ea revolutio hic exprimitur per dies 29 cum dimidio, omissis nimirum tantummodo minutis.

Hinc autem nova conjunctio, sive novum novilunium non fit in eadem Coeli plaga, in qua praecedens fuerat, sed in loco fere per integrum signum magis ad orientem sito, quo Sol e Terra spectatus interea progressus est, qui fere per singulos gradus progreditur singulis diebus. Quamobrem ubi hic dicitur *Coeloque iterum spatiantur eodem*, id non significat eodem, ac prius, sed eodem communi utrique; nam extra novilunia in diversis apparent Coeli punctis.

Id

Id tamen [40] hoc Divae in motu ſuper omnia mente
Excipe pervigili, ac memori ſub pectore conde.
Scilicet obliquo rapidos per inane jugales
Ductu agitat flectens Phoebe quoque: proinde neceſſe eſt
Bis gyro in quovis fraternum permeet orbem, 710
Signiferamque viam: tranſverſa hinc ſemita nodis
Nectitur in geminis, humili quorum alter ab Auſtro
Evehit in Boream, contra jubet alter in Auſtrum
Reſtitui, pronoque Deam deſcendere curru. 715

Quod ſi etiam flexum, [41] quo Divae ſemita calli
Fraterno inclinat ſeſe, et quantum inde recedat,
Quaeſieris, facili evolvens ratione docebo.
Octavae integri partem ſibi poſtulat orbis
Ille quidem nonam, quam cruribus interceptam 720
Occupat, et ſpatio paullo majore pateſcit.
Atque ubi jam geminis aeque Latonia nodis
Abfuerit, ſpatio paullo majore recedet
Sive alta ad Boream fraterno à tramite, ad Auſtrum
Seu contra depreſſa humilem, quam partibus orbis 725
Aetherei quinis, quarum omne volubile Coelum
Biſſenas decies ter dorſo amplectitur alto.

Atque [42] hoc Tellurem Dea curſu, hoc circuit orbe,
Alternatque vices, jamque hinc, jamque inde recedit.

[40] Maximè notandi ſunt hìc bini Lunae nodi; nam eclipſes non fiunt, niſi Luna in novilunio, vel plenilunio ſit proxima nodo alteri.

[41] Erit nobis uſui in theoria eclipſium evolvenda etiam inclinatio orbitae ad eclipticam, ubi angulus habetur graduum proxime 5. Angulum appello *flexum* et hìc, et alibi cum veteribus, qui in ſenſu geometrico non ſolebant angulum nominare. Porro quinque gradus hìc duplici ratione exprimuntur: primo quidem quod ſint pars nona partis octavae totius circuli: nam pars octava circuli continentis gradus 360, ſunt gradus 45, et horum pars nona ſunt gradus 5; deinde quod ſint partes quinque *orbis aetherei*, ſeu circuli coeleſtis, quarum partium integer circulus continet *ter decies biſſenas*, nimirum 360 juxta num. 13. Hoc ſpatio diſtat Luna ab ecliptica, quando eſt aequè remota ab utroque nodo: et eo quidem tempore eſt in maxima elongatione ab ipſa ecliptica, quae elongatio maxima aequatur ipſi inclinationi orbitae. Porro praeter 5 gradus habentur fere ſemper et minuta aliqua, variatur enim ea inclinatio a gradibus 5, ad gr. 5, min. 18. Idcirco eſt dictum *ſpatio paullo majore pateſcit*, et *ſpatio paullo majore recedet*.

[42] Eodem tempore, quo Luna habet hunc motum circa Terram, ſimul cum ipſa Terra

Interea et motum quo Tellus acta per auras 730
Ingreditur,. si nempe astris errantibus illam
Annumerare juvet, liquidumque per aethera vectam
Abripere, et circa medium traducere Solem,
Ipsa etiam hunc motum casus comitata per omnes
Servat, cumque suo componit Cynthia motu. 735
At fugit hic oculos, Terrae qui cursus, et almae
Communis comiti aethereas utramque per oras,
Nosque rapit pariter; sensumque ille unus, et acrem
Impellit mentem, terras quo circuit, orbis.
Utque olim plenis dantem cava lintea ventis, 740
Et media quisquam navi si forte sedentem
Circum obeat; quamvis celeri tumida aequora prora
Proscindat ratis, et spumas ruat aere recurvo;
Ille tuos, quamquam usque celer, comitisque, tuusque
Communis cursus sensus eludet, et unum, 745
Quo te ambit, fas obtutu deprendere motum,
Jamque tibi celsam puppim leget: ad latus idem
Jam deflectet iter: proram tum deinde subibit;
Alterius lateris dum per vestigia puppim
Rursum adeat, rursum et motu flectatur eodem. 750
Sic et communis Phoebaeque, tibique tuentem
Eludit motus, semperque incedit in ortum
Diva tibi, ac rutilum hirsuti jam velleris aurum,
Jam Cancrum ferventem aestu, Lancesque revinctas,
Jam petit aeterno torpentem frigore Caprum. 755

translatâ debet transferri itidem motu communi circa Solem, sed is communis motus a nobis non percipitur. Revera autem in Newtoni theoria non est ipsa Terra, quae describit ellipsim circa Solem, sed centrum commune gravitatis Lunae, ac Terrae: quin immo nec ea est accurata ellipsis, quod id centrum describit, nec circa Solem immotum describitur ea orbita, sed movetur Sol ipse interea circa centrum commune gravitatis omnium trium. Immo vero ne id quidem centrum commune quiescit, sed aliud, quod est commune planetis omnibus, et cometis. Verum ea omnia sunt altioris indaginis, nec huc pertinent, ubi hosce motus exprimimus non penitus accuratè, ut Astronomi solent, sed proxime, uti decet Poëtam; adhuc tamen aliquanto accuratius, quam communes Poëtae soleant.

Porro ejus motus apparens fit semper in orientem, sine stationibus, et retrogradationibus, quas habent quandoque cometae, et planetae.

Nec

Nec bijugos uſquam interea, currumque volantem,
Errantes imitata ignes, fumantiaque aſtra,
Aut cohibet ſiſtens, aut in contraria flectit.
Reſpiciunt [43] ipſi penitus contraria ſigna
Nectentes callem nodi, nec Diva per orbem 760
Signiferum, mediamque viam cum fratre nitenti
Acta ſemel, rurſum in nodo conjungitur ante,
Septima in adverſis quam ſurgant cornua ſignis.
  Non tamen [44] et nodis penitus per mutua nexis
Se Gemini adſtringunt calles fratriſque, ſororiſque, 765
Immotique manent nexus, et ſemper eaſdem
Reſpiciunt oras, eademque ardentia ſigna.
Excurrunt faciles Coelo, ambiguiſque feruntur
Motibus, et Phoeben quondam, Phoebumque ſequuntur
Progreſſi aſtrifero calle, ac nituntur in ortum, 770
Occiduas quondam, et mage longo tempore in oras
Retracti contra referuntur, et aethera totum
Perluſtrant motu trepido, ac loca priſca reviſunt,
Primus ter ſenis dum evolvitur annus ab annis.
Hinc ubi fraternum tranſgreſſa eſt Cynthia callem 775

43 Bini nodi Lunares viſi e Terra jacent ad partes Coeli oppoſitas e diametro, cum nimirum planum orbitae lunaris tranſeat per Terram ipſam. Hinc, et ex iis, quae ſuperius ſunt dicta, facile colligitur id, quod hìc enunciatur, et quod erit uſui infra, ubi ad eclipſes ipſas deventum fuerit; nimirum ſi una quaedam conjunctio Lunae cum Sole facta fuerit in aliquo nodo, in quo ea fuerit ſimul cum Sole in ecliptica, non poſſe iterum conjungi cum Sole in nodo, ſeu potius prope nodum, niſi in ſeptima Lunatione, incipiendo numerationem ab illa prima. Nam ſecunda conjunctio ſit in Coeli puncto remoto ab illo priore circiter per unum ſignum, tertia per alterum, et ita porro; ut idcirco ſeptima fiat in loco remoto a loco primae fere per 6 ſigna, ſive per ſemicirculum, ubi occurrit nodus oppoſitus.

44 Innuuntur hìc jam inaequalitates nonnullae motuum Lunae, qui ſunt admodum perturbati potiſſimum extra novilunia, et plenilunia, quae ab Aſtronomis dicuntur ſyzygiae, nimirum in quadraturis, et in octantibus.

Nodi orbitae lunaris jam progrediuntur, jam regrediuntur; ſed in ſingulis converſionibus magis regrediuntur ita, ut in fine ſingularum converſionum ſint aliquanto occidentaliores, et idcirco evagentur per totam eclipticam motu, qui reſpectu principii Arietis abſolvitur annis 18, dieb. 224, hor. 5. Id exprimitur per illud *primus ter ſenis dum evolvitur annus ab annis*, quod ſignificat abſolvi motum intra annum decimum nonum. Patet autem id, quod additur, Lunam ad eundem nodum redire ante, quam abſolvat integram periodum; occurrit enim nodo regredienti.

Linea omnium longiſſima in ellipſi, dicitur axis major, ſeu axis tranſverſus, et ejus extrema puncta, quorum alterum eſt apo-

Progrediens,

Progrediens, nodo rursum se Diva relicto
Restituit, Phoebique viam transcurrit eadem
Parte prius, plenum quam cursu absolverit orbem.
Sic et qui medium per callem ducitur axis
Longior, atque Deam seu vertice tardat in alto, 780
Ima humilis celerat contra seu marginis ora
Allapsam, trepidis agitatur motibus, atque
Jam sequitur Divae cursum, et procurrit in Eurum;
Jam Zephyri ad sedes refluit, sed vincitur ipso
Procursu reditus, longoque per aethera gyro 785
Memnonias vertex oras sectatur, et orbem
Absolvit claudens, nonus dum desinit annus.
Unde tamen cursus dubii discrimina tanta,
Erroresque Deae, trepidusque per aethera motus?
Accipe, temporibus quae longum ignota vetustis 790
Dî dederunt tandem, et nostri labor extudit aevi.
Principio [45] immensum quidquid per inane natantis
Materiae varias compactum in corpora massas
Exhibuit primo Mundi nascentis in ortu,
Arcano sese ducit per mutua nexu 795

geum, alterum perigeum, dicuntur apsides, illa quidem apsis summa, haec apsis ima; hinc ille axis dicitur linea apsidum. Haec linea motum itidem habet varium; jam enim progreditur in orientem, jam in occidentem redit; sed hic e contrario in singulis conversionibus progressus est major regressu, et idcirco promoventur apsides, integram autem conversionem respectu principii Arietis absolvunt annis 8, diebus 309, horis 8, min. 20. nimirum sub finem anni noni, quod hic exprimitur.

45 Innuitur hic causa perturbationum Lunae, quae nimirum est gravitas generalis Newtoniana, quam appellant mutuam generalem attractionem, cujus hae sunt leges: omnia puncta materiae in se mutuo tendunt: hic nisus, non est aliqua physica actio unius puncti in punctum distans, uti videtur exprimere vox *attractionis*, et ut hic, ad rem poëtico lepore aspergendam, effertur, sed vel est naturalis quaedam tendentia puncti in punctum, vel est libera lex Auctoris Naturae ita pro libito suo decernentis, quod recidit in systema causarum occasionalium.

Haec vis in majoribus distantiis est minor in ea ratione, quam dicunt reciprocam duplicatam distantiae, sive reciprocam quadrati distantiae; ut nimirum in dupla distantia sit bis duplo, sive quadruplo minor; in tripla ter triplo, sive noncuplo; in decupla decies decuplo, sive centuplo. Ut id exprimatur, concipitur hic ea vis tanquam virtus quaedam egressa e singulis particulis, et progrediens motu uniformi, quo casu eo minor debet esse ejus intensitas, quo per majorem sphaerae superficiem circumquaque diffunditur; superficies autem sphaerarum, uti Geometrae demonstrant, crescunt in illa ipsa ratione duplicata distantiae, vel ratione simplici quadrati distantiae. Id revera lumini accidit diffuso a puncto radiante, quod motu uni-

Uſque trahens, retrahenſque, atque uno foedere quamvis
Pars vocat ad ſeſe partem, atque adducere tentat.
Aſt eadem dum ſe circum vis omnia fundit
Per ſpatia expandens, ſenſim langueſcit eundo,
Quoque magis vaſto late diſtenditur orbe, 800
Hoc minus intenti pollet conamine niſus.
Hinc paribus circum ſpatiis vis aequa trahentis
Et poſitum, et ſequitur menſuram materiaï:
Ducuntur propiora magis, diſtantia contra
Uſque minus: dat juncta ſimul cauſa utraque niſum. 805
  Scilicet [46] hinc celſis e montibus horrida in imas
Saxa ruunt valles abrupta: hinc volvitur acri
Impete, et objectas alte ab radicibus imis
Convellit ſylvas torrens, armentaque, et ipſos
Cuſtodes campis, et diruta tecta furenti 810
Raptat agens fluctu, ac rivis turgentibus auctus
Praecipiti undarum ſe mole effundit in aequor.
Terraï namque in gremium, quae proxima Terrae,
Tracta cadunt, nec diſſimili, quae proxima Lunae,
In Lunam gravitate ruunt, Martemque cruentum 815
Et rutilam Venerem, et Maja genitrice creatum,
Saturnique, Joviſque orbem, et quaecunque per auras
Aſtra meant, eadem circum compegit, et unam
Uſque jubet retinere globi vis mutua formam.
  Ergo idem [47] Terrarum orbem, fidumque ſequentis 820

formi progreditur, et ob eam phyſicam rationem in ipſo progreſſu debilitatur; hìc autem adhibetur ut imago quaedam poëtica is progreſſus vis attractivae, ſed ea imago eſt idonea ad veram proportionem exprimendam, qua ejuſmodi vis in majoribus diſtantiis minuitur.

Hinc menſura ejuſdem vis deſumitur et a quantitate materiae, in quam tenditur, quae quantitas dicitur maſſa, et a diſtantia; ac habetur hujuſmodi theorema generale: *vis attractiva Newtoniana eſt in ratione compoſita, ex directa maſſae attrahentis, et reciproca duplicata diſtantiae ab ipſa maſſa.*

[46] Ex hac generali attractione deducitur gravitas terreſtrium corporum in Terram, quae tamen corpora ſi eſſent in ea diſtantia a Luna, ut quadratum diſtantiae a Terra magis ſuperaret quadratum diſtantiae a Luna, quam maſſa Terrae ſuperat maſſam Lunae; caderent in Lunam, non in Terram. Sic pariter corpora planetis, qui hìc enumerantur, et cometis proxima, in ipſa gravitant, et ex hac mutua generali vi petitur ratio figurae ad ſenſum ſphaericae omnium planetarum.

[47] Ab hac mutua gravitate proveniunt perturbationes omnes motuum Lunae. Si Terra, et Luna eſſent in Natura ſolae, moverentur in orbibus ellipticis circa commune

Lunaï

Lunaï ſydus Phoebi radiantis ad ignem
Disjunctum procul, aſt immenſa mole tumentem
Niſus agit, jamque hinc, jamque inde impulſibus urget
Aſſiduis, turbatque vias; nec viribus aequis
Pro vario ad Solem poſitu, nec tramite eodem, 825
Namque urget pulſans, Divamque errare vagantem,
Et refluo cogit nodos trepidare meatu.
Si vis aequa foret, ſi tramite pelleret uno
Telluris, Lunaeque globum; deduceret ambas
Et paribus ſpatiis, et eaſdem ſemper in oras, 830
Nec quidquam alternos poſitus turbaret, et orbem,
Quo circum aethereas hinc cernitur ire per oras
Cynthia, et aſſiduo terras circumdare gyro:
At varii ductus, et vis non aequa, recurvi
Et formam, et poſitum callis, curſumque per auras 835
Alternis mutat vicibus: jam [48] ſcilicet orbem
Diſtendit longe laxans, jam contrahit, alto;
Jam pandit gremio, et formae magis uſque rotundae
Aſſimilat, preſſum jam contra obliquat, et ima
Adducit latera, ac frontem producit utramque. 840
Quin etiam, qua ſe Eoas rutilantia in oras
Signa ferunt, frontes ipſas, mediumque revolvit
Convertens axem, ac trepida vertigine torquet:
Ipſum etiam Divae curſum jam concitat, et jam

gravitatis centrum immobile, et planum commune binarum orbitarum, ac linea apſidum quieſcerent, et motus eſſet admodum regularis. Sed gravitas utriuſque in Solem perturbat hoſce motus: movetur hoc ſyſtema binorum corporum circa ipſum Solem; in quo motu, ſi Terra, et Luna urgerentur viribus aequalibus, et eandem directionem habentibus; eorum poſitio reſpectiva nihil omnino turbaretur; nam motus communis ſtatum reſpectivum non turbat. Sed vires, quibus in Solem gravitant, nunquam ſimul et aequales ſunt, et cum eadem directione. In noviluniis Luna poſita inter Solem, et Terram eſt propior Soli, quam ipſa Terra, et e contrario in pleniluniis remotior; hinc in iis caſibus directio virium eſt eadem, ſed vires ipſae ſunt inaequales: circa quadraturas diſtantia eſt eadem, ſed directiones convergunt ad Solem, et idcirco diverſae ſunt: in reliquis locis omnibus et directiones diverſae ſunt, et diſtantiae inaequales. Ea inaequalitas inducit perturbationes plurimas, quarum aliquae hìc innuuntur. Ea omnia multo fuſius pertractavit Stayus in eo ſecundo volumine, cujusmentio eſt facta in adnot. 29, ubi ego etiam in adnotationibus, et ſupplementis rem omnem evolvi pluribus; hìc ſatis eſt eadem tantummodo innuere.

[48] Orbis lunaris plures mutationes ſubit: nam primo quidem magnitudinem mutat jam magis expanſus, jam magis contractus:

Siſtit

Siſtit equos, ipſum a medio jam abducit Olympo 845
Declinans inflexum orbem, jamque admovet, ipſos
Ire, jubet, retro trepida vertigine nodos.
Scilicet hinc olim incertis ambagibus alto
Viſa Polo aethereas ſine lege errare per auras
Cynthia, divina magnus dum mente Britannus 850
Intima Naturae pervaſit in abdita, et alto
Arcanas demum cauſas, ſecretaque jura
Extudit ingenio, ac Divûm deprendit amores,
Et Veſtae, et Phoebes, et mutua vincula Phoebi,
Erroreſque Deae, varioſque per aethera motus, 855
Eruit arte nova evolvens, numeriſque notavit.
  Hactenus immenſi luſtravimus aetheris oras,
Aſtrorum et poſitus, varioſque ex ordine motus
Diximus: unde jubar nunc accipe, quaeque remittant
Affuſos radiorum imbres, ignemque receptum, 860
Conceptos gremio radios quae ſydera fundant.
Haec etiam noſcenda prius, ſi noſſe latentes
Eſt animus rerum cauſas, Lunaeque labores,
Et ſubita Phoebi vultus ferrugine tinctos.

tum mutat etiam formam, mutando illam, quam appellant Aſtronomi eccentricitatem; qua creſcente reſpectu axis tranſverſi, recedit magis a forma circuli; decreſcente vero eàdem, accedit ad eam formam: praeterea mutat orbita et poſitionem ſuam, cum axis moveatur, uti diximus in adn. ſuperiore, atque id *vertigine trepida*, nimirum jam progrediendo, jam regrediendo, ſed magis progrediendo. Celeritas quoque Lunae mutatur ob eas vires perturbatrices, et a quadraturis ad ſyzygias perpetuo augetur, ab his ad quadraturas minuitur per eaſdem. Ipſum tempus periodicum majus eſt, quando Luna eſt in aphelio, quam quando eſt in perihelio: orbita inclinatur ad eclipticam jam magis, jam minus, et nodi jam progrediuntur, jam regrediuntur, ſed magis regrediuntur, ut pariter diximus.

Haec indicata ſunt tantummodo: ſunt autem admodum multae inaequalitates ſingulae, et pendent a poſitione mutua Solis, Terrae, Lunae, lineae nodorum, ac lineae apſidum: Clerautius in ſua theoria Lunae proponit circiter 40 correctiones diverſas ex theoria mutuae gravitatis deductas, et adhuc aliae minores ſuperſunt plures, quae ad calculum non ſunt reductae: alii alium proponunt numerum, ſed apud omnes occurrunt admodum multae.

Haec tanta multitudo inaequalitatum id effecit, ut per obſervationes ſine gravitatis theoria nullo modo potuerint ad certas leges reduci motus lunares, potiſſimum extra ſyzygias: Newtonus omnium primus rem cum aliquo ſucceſſu per ſuam gravitatem generalem effecit: id praeſtatur, quaerendo motum trium corporum, quae in ſe mutuo gravitent vi decreſcente in ratione reciproca duplicata diſtantiarum, et projiciantur utcumque: id appellatur problema trium corporum, quod ipſa ingenti ſua difficultate celeberrimum eſt

Principio

Principio [49] certas quae ſydera in aethere ſedes 865
Fixa tenent, flammis fervent ardentibus, atque
Aeternos patulis effundunt faucibus ignes,
Omniaque immenſo late loca lumine complent.
Cum tamen illa adeo vaſtas disjuncta per oras
Tollantur Coelo, atque humili à Tellure recedant, 870
Diſtracti languent radii, intentamque tuentûm
Vix aciem ſera percellunt nocte per umbram.
Non ita Phoebeum languet jubar: ardet et ipſe,
Ac pariter gremio Titan exaeſtuat imo,
Aetheraque, aëriaſque auras, terraſque patentes 875
Irrorat radiis propioribus, atque fugata
Nocte diem curru victor deducit. Ab illo
Fonte petunt radios errantia ſydera, Majae
Progenies, pulchri pulcherrima mater Amoris,
Sanguineus Mavors, et Jupiter, et procul alto 880
Poſtremum claudens agmen Saturnus Olympo,
Nocturnaſque nitent aliena luce per umbras.
Illo etiam diri repetunt e fonte Cometae
Sanguineum jubar, ac Phoebeo lumine crines,

per haec tempora, et in eo reſolvendo deſudarunt, ac adhuc deſudant primi hujus aevi Geometrae; nec ulla adhuc habetur accurata, et generalis ſolutio. Newtonus approximatione uſus edidit elementa, ex quibus prodierunt tabulae, quae omnium primae ad veras poſitiones Lunae plurimum acceſſerunt, ſed adhuc ſupererant identidem plura minuta diſcriminis. Approximationem provexerunt multo ulterius tabulis inde computatis, et editis, Clerautius, D'Alembertus, et Eulerus: et Clerautius quidem novam ſuarum editionem parat, in qua poſt correctiones nonnullas, quas adhibuit, omnino credit, errores nunquam ultra unum minutum progreſſuros, uti ex ipſo accepi. Bradlejus quoque eandem exactitudinem invenit in aliis tabulis ex theoria computatis, et per obſervationes correctis.

Ubi omnes illae poſitiones horum trium corporum, et orbitae lunaris eodem deveniunt, inaequalitatum ordo idem regreditur, quod quidem non accuratè, ſed proxime accidit poſt lunationes 223, poſt annos 18, et aliquot dies, quam periodum Hallejus idcirco coepit obſervare primus: de ea occurret ſermo inferius in lib. ii. num. 70.

Porro mutuam attractionem Terrae, Lunae, et Solis expreſſi per amorem mutuum Veſtae, Phoebes, et Phoebi mythologia veteri uſus de more: artem autem novam Newtoni appellavi methodum infiniteſimalem, uti ab ipſo adhibetur, potiſſimum cum calculo directo, et inverſo fluxionum ab illo invento, cum quo coincidit differentialis, et integralis calculus Leibnitianus; ſed haec innuiſſe ſit ſatis.

49 Certum jam eſt apud omnes aſtronomos, fixas, et Solem habere ſuum lumen proprium, planetas omnes, et cometas reflectere lumen a Sole acceptum.

Phoebeoque

Phoebeoque trucem perfundunt lumine caudam. 885
Ni faciant, fufcis horrefcant atra tenebris.
Nec non et curru qua Cynthia fulget in alto
Aurea, fraternis frontem, vultufque decoros
Perfundit radiis, ac non fua lumina vibrat,
Difcutit et foedam fraterno munere noctem. 890
Ac veluti Tellus, quo Solis refpicit ignes
Laeta nitet vultu, radiofque remittit in auras,
At non et manes lucem tranfmittere ad imos
Averfamque licet frontem : nox horrida vultum
Turpat ibi, atque intra nigrantia vifcera regnat. 895
Sic alii, fic Phoebe atiam, qua parte nitenti
Objicitur fratri, fulget, lucemque remittit,
Altera luce caret facies, et corpus opacum eft.
Nonne [50] vides, pofitos cum fenfim menfe novato
Inftaurat progreffa ignes, fummoque videndam 900
Margine vix prima noctis fe prodit in umbra,
Nonne vides, Phoebo averfas ut cornua in oras
Flectat, et occiduas penitus finuetur ad undas?
Scilicet aethereas cum tam fublimis in auras
Affurgat Titan, imis at proxima Terris 905
Accedat contra Phoebe, et fub fratre feratur;
Ille Deam, fuperas qua fe hinc avertit in oras,
Aetheraque, et rutilae fufpectat lampadis ignes,
Irrorat radiis, ac multo lumine veftit
Averfam à terris frontem, et fupera alta tuentem : 910

[50] Inde facile derivantur omnes tam variae phafes Lunae. Sol multo altior ipfa Luna, uti diximus, et ab ipfa admodum remotus, illuminat dimidium circiter ejus fuperficiei, quod idcirco eft lucidum ; alio dimidio obfcuro, nifi quatenus ipfa ejufmodi obfcura pars circa novilunia illuftratur tenui lumine e Terra reflexo, quod appellatur lumen fecundarium Lunae. Ipfa autem Luna fita in plenilunio ad partes Soli oppofitas obvertit Terrae eam ipfam faciem lucidam ; in novilunio, fita Solem verfus, obvertit obfcuram ; in reliquis pofitionibus partem obfcurae, et partem lucidae, a quo pendent omnia phafium phaenomena. Quando pars lucida nobis obverfa eft exigua, Luna apparet falcata, nimirum in principio et fine lunationis ; ac tum falcis lucidae dorfum femper refpicit ipfum Solem, cornibus directis ad plagam oppofitam. Statim poft novilunium, five initio lunationis, Luna eft orientalior ipfo Sole, ac idcirco occidentem refpicit convexitas ipfius falcis, cornibus orientem fpectantibus : contrarium accidit in fine lunationis, cum Luna eft occidentalior ipfo Sole. Hinc Italicum proverbium : *gobba a ponente, Luna crefcente ; gobba a levante, Luna calante.*

Horror

Horror habet, denſaeque aliam, quam cernimus, umbrae.
Hinc oculos frons atra fugit, tenuique nitentem
Margine vix limbum rutilae ſub imagine falcis
Conſpicimus, geminoſque apices, dorſumque recurvum.
  Aſt ubi Memnonium rapidas deflexit ad orbem 915
Diva rotas, toto fratri contraria Coelo,
Tum vero illa eadem facies, quam luce coruſca
Irradiat Phoebus, Terras quoque deſpicit: inde
Plena nitet, fratremque refert, et diſcutit umbras;
Non quod clara magis mage denſo effulgeat igne, 920
Sed quia, qua clara eſt, terris ſpectatur ab imis.
  Quis prior, [51] Uranie, rem tantam, hominumve, Deûmve
Protulerit, memorare libet: tu numine Vatem,
Diva, tuo dubium firma; remque ordine pande:
Nôſti etenim. Primum vidiſſe Promethea fama eſt, 925
Pennigeris dum vectus equis curruque Minervae
Scanderet aethereas ſedes, haud tenvia Phoebo
Furta parans, vitalem ignem rapturus ab axe,
Vidiſſe, et ſeros olim docuiſſe nepotes.
  Tempus erat, totum quo Luna vagata per orbem 930
Deponit ſolitos tenuatis cornibus ignes.
Ille alto, comitante Deâ, ſublimis Olympo
Impoſitam denſis ſcindebat nubibus auram
Attonitus, parteſque oculos vertebat in omnes.
Hinc maris immenſos tractus, terraſque patentes 935
Adſtringi ad latera, atque in parvum inflectier orbem;

[51] Epiſodii loco hìc deſcribitur iter Promethei in Coelum, novilunii tempore, cum phaenomenis, quae videre debuiſſet: Terra, quae nobis apparet plana, et immenſa, e propinquo ſpectantibus, debuiſſet paullatim apparere magis, ac magis rotunda, et exigua: ſi Mercurius, et Venus fuiſſent inter Terram, et Solem, ac extra planum eclipticae, Prometheo per id planum aſcendenti ad Solem debuiſſent apparere ſiti extra zodiacum longiſſimè, eo magis recedentes ab ipſo zodiaco, quo ipſe magis ad eorum poſitionem accederet: debuiſſet et Solis maculas deprehendere, quae eo majores apparere debent, quo propius acceditur, ac obſcuram quandam velut caliginem, quae aliquando totum occupat Solis diſcum, et in qua intercapedines quaedam lucidiores obſervantur quandoque, quas plures Aſtronomi appellarunt faculas. Porro per ipſas maculas, et faculas deprehenditur etiam motus Solis circa proprium axem, de quo agendum nobis erit libro III. Poterat cometas etiam plures ſimul invenire, ut ſuperiore anno vidimus ſimul duos, ac notare curvaturam orbitae circa Solem, quae nimirum in perihelio citiſſi-

Inde

Inde ſtupet Maja genitum, Veneremque ſuperbam
Signiferi certis egreſſos finibus orbis
Errare, ac vetito late diſcurrere Coelo:
Tum Phoebi jubar, et pulchros, (quis crederet?) atris 940
Sordentes maculis vultus, frontemque nigranti
Obductam fumo, et foedam caligine triſti
Aſſiduo ſeſe inſtabilem torquere rotatu,
Crinitoſque ignes, et formidata tyrannis
Aſtra procul, longos fundentia pectore fumos, 945
Huc ruere, et grandes circum exercere choreas.
 Nil tamen uſque adeo ſtupidum percellit, et ambas
Ad ſe acies rapit, atque obtutu figit in uno,
Ut ſubitus Phoebes fulgor, mutataque forma.
Ad laevam vultus converterat: aethere puro 950
Tum forte obliquos laeva de parte jugales
Nonnihil inflexo ducebat Cynthia curru.
Ecce, novo ceu prima ſolent conſurgere menſe,
Aſpicit adverſae ſurgentia cornua Lunae;
Dumque volat, Coelo et propior jam deſpicit ipſam, 955
Paullatim coiiſſe ſtupet, plenoque nitentem
Ore per aethereas radios diffundere ſedes.
Tum vero, quae monſtra, inquit, tam inſueta per Axem
Cernimus? Amiſſos ſubito queis viribus ignes
Collegit Phoebe, et pleno nitet aurea vultu? 960
Cui Dea: mirari jam deſine: nulla per Axem
Monſtra vides: ſolitos nec pridem amiſerat ignes,
Nec ſubito excitis effulget Cynthia flammis.
Illa quidem terras vultu cum ſemper eodem
Deſpiciat, Phoebum nunc hoc, nunc ſuſpicit illo 965

me, et plurimum incurvantur; appellantur autem hic eorum motus *choreae longae* ob immanem orbitarum productionem.

Praeter haec phaenomena debuiſſet obſervare in aſcenſu omnem ſeriem phaſium Lunae, deprehendendo paullatim ſemper majorem partem hemiſphaerii Lunae illuſtrati, ut patet: ſed id quidem debuiſſet accidere paullatim Lunâ ad latus ſitâ; ſi enim aſcendiſſet rectà Lunam verſus, vidiſſet ſemper faciem obſcuram; tum perquam exiguo tempore mutationes omnes ipſi accidiſſent, dum eam ſuperaret, tranſeundo aliqua ex parte ad latus.

Ore

Ore procul, lustrans totum ut circum undique Coelum
Fertur in Eoas Phoebo velocior oras.
Quamquam igitur fratris radiis pars altera semper
Objicitur, lumenque trahit, pars altera densis
Obruitur tenebris, et caeca conditur umbra; 970
Ille tamen terras vultus qui despicit, idem
Nec tenebris squalet semper, nec lumina reddit.
Nunc caecam terris obvertit Cynthia frontem,
Nos contra nitidam Coelo spectamus ab alto;
Ast olim, terras vultu cum plena nitenti 975
Despiciet, caecos obvertet in aethera vultus.
Dixerat. Ille memor, summo regressus Olympo,
Attonito late, quae viderat, edidit Orbi;
Quem pater omnipotens non tantum ex aethere raptas
Iratus flammas, animataque corpora flammis, 980
Verum etiam secreta Deum vulgata per Orbem,
Caucaseos intra montes, horrentiaque antra
Abdidit includens, ubi rostro vultur adunco
Tunderet aeternum jecur, assiduisque renatam
Morsibus appeteret, sed non consumeret escam. 985

Cum in Arcadia[52] *recitanti adessent Cardinales Amplissimi* Franciscus Landius, *ac* Joannes Franciscus Albanus, *post Syderum enumerationem haec adjecta ad versum* 207.

SED quid ego aethereis ardentia sydera campis
Persequor, et sylvas inter, pecorumque magistros
Tam longinqua cano, atque oculis tam proxima nostris
Praetereo; Arcadicis geminum dum nuper in oris
Emicuit jubar, ac summi capita ardua montis, 5

[52] Arcadia dicitur celeberrima Academia Romae ad poësim potissimum exercendam instituta circa initium hujusce saeculi, quae ab ipsa prima origine plurimum statim inclaruit. Extant autem jam multa ejus Academiae volumina typis impressa tam Italicae, quam Latinae poëseos plena. Est autem ibi perpetua quaedam allegoria, qua nomen pastorum Arcadiae accipiunt Academici, et campum, quem excolant; ac in ipsis poëma-

Et ſacrum nemus, et campos, valleſque profundas
Colluſtrat late, ac radianti lumine complet?
  Magnanimi Heroes, quos nobilitatis avitae
Grande decus, mentis vigor, et ſuper omnia mores
Ingenui, atque ardens evexit ad aethera virtus, 10
Sanctaque Relligio Coelo meliore locavit,
Nequidquam Latio ſaturatas murice veſtes
Agreſti tunica, atque humili mutaſtis amictu;
Nequidquam vittas, frontiſque inſigne decorum
Conditis; et famulûm turba fluitante relicta, 15
Soli inopem ſubiiſſe caſam, incultumque mapale
Dignati, et duro praerupta ſedilia ſaxo,
Paſtorum in medio conſiditis, agreſtemque
Excipitis cantum faciles, et ruſtica plectra.
Prodit divini majeſtas oris, et iſtud 20
Aeternum auguſtae frontis decus; ipſa oculorum
Iſta acies, totoque erumpens aurea vultu
Flamma vel invitos prodit, Coeloque receptos
Commonſtrat longe humanos tranſcendere fines.
  Sic olim Admeti tauros, armentaque Phoebus 25
Depoſitis pavit radiis, lauroque virenti
Divinam obduxit frontem, villoſaque dorſo
Indumenta tulit paſtor; ſed novit agreſtis
Turba Deum, nôrunt Satyri, Dryadeſque puellae,
Intonſaſque comas, tantoque os numine dignum 30
Mirati, pharetramque rudes, citharamque bubulci,

tis ſaepe ad id alluditur. Ipſe locus, in quo convenitur, appellatur Italicè *il boſco parraſio*; inſigne Academiae eſt fiſtula, praeſes dicitur Cuſtos, tempora numerantur per Olympiades.

Partes plurimas hujuſce operis legi in conventibus, qui ſolent celebrari ſingulis hebdomadis Jovis die: patet autem aditus omnibus, ſed ſoli Academici a Praeſide rogati recitant, et potiſſimum carmina; ſolum enim initio ipſius conventus habetur aliquando oratio, ſeu diſſertatio aliqua ſoluta oratione conſcripta.

Cum aliquando exordium legerem in uno ex ejuſmodi conventibus, adſuerunt ii duo Cardinales ampliſſimi, qui ambo erant inter Academicos adſcripti, de quorum futuro adventu cum mane certior eſſem factus, ea adjeci, quae hìc ſubjicio: rarius autem ad hebdomadarios hoſce conventus Cardinales adveniunt; ſed publici conventus aliquoties per annum, certo argumento propoſito, fiunt cum ingenti et purpuratorum Patrum, et Legatorum, ac primariae nobilitatis frequentia.

Dona

Dona Deo arboreis figebant ruſtica truncis.
Ergo agite, et noſtris jam nunc aſſueſcite votis,
Incolumem ſervate locum, ſervate perennem
Fontis aquam, ac virides praeſenti numine lauros 35
Aeterno nemori, et laetis date paſcua campis.
Tuque [53] prior, cui ſaepe Tybris, cui ſaepe canenti
Excipiens meritos geminavit Sequana plauſus,
Quem dudum queſta abſentem, nunc Roma receptum
Oſtentat populis gaudens, venturaque ſignat 40
Tempora, et aeterni jus irrevocabile fati
Pervolvens animo, deſcriptaque nomina luſtrans
Spem fovet, et tacito jam nunc ſub pectore geſtit:
Tu quando Aonias etiam iſto in culmine Divas,
Magne, colis, digitiſque fides pulſare ſonoras 45
Pergis adhuc ſenior, vocemque in carmina flectis.
Digna Deo, noſtros propiori numine coetus
Reſpice, et hanc tantis curam bonus adjice curis.
Nam quid ego viridi vernantem flore juventae
Extimulem dictis comitem, [54] quem magnus ab alto 50
Frater avi primis ſua per veſtigia ab annis
Duxit agens, patriumque altis in montibus aſtrum
Deſignans digito, et ſupremi culmen honoris
Scandendum longos tandem poſt Neſtoris annos
Ingenuas animum docuit formare per artes, 55
Virtutemque ſequi? Se noſtros auſpice coetus
Ille monet natos olim, ſe Principe in arvis

53 Cardinalis Landius tam Romae, quam Pariſiis, ubi aliquandiu eſt commoratus, poëſim excoluit ſumma cum laude, quorum ejus ſtudiorum et publica aliquot ſpecimina typis edita proſtant, ac licet tum quidem aetate provectior eſſet, et in ampliſſimum eum ordinem co-optatus, adhuc Muſas, et Muſarum cultores fovebat. Eum, abdicato paullo ante Beneventano Archiepiſcopatu, Roma cum ſumma omnium ordinum, litteratorum hominum in primis, gratulatione recuperaverat. Hic ipſi ſummum Pontificatum augurabar de more, cum ei proximus crederetur. Benedicto quarto decimo decumbente ex eo morbo, ex quo is tum quidem brevi moriturus credebatur, nec vero unquam ſatis convaluit, cum plurimus eſſet de Landio ſucceſſore ſermo per totam Urbem, fato praereptus eſt ante ipſum Pontificis obitum.

54 Jo. Franciſcus Albanus Clementi XI. P. M. avi ſui fratri egregiis naturae donis ſane non impar, in ipſo primo juventutis flore in ampliſſimum Purpuratorum Patrum ſenatum adlectus, quam non immaturè eum honorem adeptus ſit, ſatis conſtat ex Oratione

Creviſſe.

Creviſſe Arcadiam Latiis, famaque perennni
Exortu à primo terras viguiſſe per omnes.
Illa igitur quid non ad carmina pronior aetas, 60
Acre quid integro ingenium non ſpondeat aevo?
Quid monita, o comites, quid tanta exempla ſecutus
Abnuat? Oh noſtrae felicia ſtamina vitae
Producant Parcae, atque illos ſervemur in annos,
Arcadicis tam laeta ferent qui tempora terris! 65
Nam Lupus inter oves fontem properabit ad unum
Mitis, et inſontes per florea rura colubri
Torquebunt agiles ſpiras: nova gramina campis
Effundent tepidi zephyro adſpirante Decembres:
Lacte fluent rivi, ſudabunt roſcida quercus 70
Mella, atque effuſo ſolventur nectare nubes.
Quin etiam, nullo nervos pulſante canoros,
Mulcebunt auras citharae, ſuſpenſaque trunco
Fiſtula facundum dulcis modulamen avenae
Sponte dabit, laurique ſacrae jam fronde loquaci 75
Carmina, et illabens pro muto lympha ſuſurro
Carmina docta dabit, reſonabunt carmina colles,
Et cedent noſtris Saturnia tempora ſaeclis.

Latina P. Nicolai Galeotti publici eo tempore Profeſſoris eloquentiae in noſtro Romano Collegio, cui Orationi eſt titulus *De juventute honoribus tempeſtiva.* Ac ea quidem tam celeri in eum ordinem co-optatione nobiliſſimus juvenis avi fratrem imitatus, qui annum agens 52 ad ſummum ſupremae dignitatis apicem, tanto maturius, quam fieri ſoleat, evectus eſt, pari futurae dignitati, quam ei hìc itidem auguratus ſum, quodammodo velut proluſit. Sed adjeci longos poſt Neſtoris annos, ut et Benedicto XIV. longioris vitae tempus, et Laudio diuturnus ante Pontificatus relinqueretur.

Gentilitium Albanorum ſtemma continet ſtellam tribus montibus imminentem, quam eitam multis in locis et domi, et per Urbem, triplici corona contectam Clemens ipſe XI. commonſtrat quodammodo, validiſſimum ad virtutes omnes incitamentum.

Idem vero ſummus Pontifex inter primos Arcades paullo poſt ejus Academiae inſtitutionem admiſſus, eam tum quidem fovit, atque haud ita multo poſt, ſupremam dignitatem adeptus, ad hunc tantum ſplendorem duxit.

Finis Libri I.

DE

D E

SOLIS AC LVNAE DEFECTIBVS.

LIBER II.

AERIAM quiſquis molem, atque ingentia tecta
Extruit, educens Coelo, primum ardua ſylvis
Robora, frondenteſque ornos, tereteſque cupreſſos
Dejicit, ac denſis montes quatit ictibus altos.
Marmoreaſque ſinu moles educit, et igne 5
Aera liquat, rigidumque argenti pondus, et auri,
Ac lateres, calcemque vehit; tum condit opaco
Fundamenta ſolo, muros ad nubila tollit,
Aurataſque trabes locat, immaneſque columnas,
Signaque ſpirantes Divûm referentia vultus, 10
Ac ſummum aurato concludit culmine tectum.
Sic ego [1] velati nigrantem lampada Solis,
Atque laborantem dicturus carmine Lunam,
Materiem ſatis aptam operi, tantoque labori
Congeſſi primum, teque aſtra per ardua vexi, 15

[1] Innuuntur hic ea, quae ex primo Libro futura ſunt majori uſui: Solis admodum remoti motus annuus in orientem per eclipticam, et lumen proprium: motus Lunae multo propioris itidem in orientem, ſed per orbitam obliquam, et celerior, ac uno tantummodo

Nominaque

Nominaque, et positus, variosque per aethera motus
Evolvi enumerans: terris procul altus ab imis
Signiferum medio Titan ut calle per orbem
Tendat, et eoas cursu nitatur in oras,
Perlustrans totum bissenis mensibus Axem: 20
Interea medio conceptas pectore flammas
Evomat, aethereasque ardenti lumine sedes,
Aëraque irroret crassum, terrasque patentes:
Ut parili cursu se Diva triformis in Eurum,
Obliquo sed calle, ferat, sed proxima terris, 25
Perque dies novies ternos velocior orbem
Integret, et Coelo rursum se reddat eodem:
Fraternum interea curru diffundat ab alto
Illa fronte jubar, Phoebum qua suspicit, atque
Averso vultu, et gremio nigrescat opaco: 30
Scilicet inde novo nova surgere cornua mense,
Cum fratrem transgressa recens, jam deserit; at cum
Opposita contra bijugos agit aetheris ora,
Nocturnas pleno vultu rutilare per umbras:
Tum geminos geminis calles se innectere nodis, 35
Queis Dea bis medium Phoebi pertranseat orbem:
His animadversis, age jam, caussasque latentes
Contemplare vigil mecum, resque ordine disce:
Ac primum, sudo quondam cur Phoebus Olympo
Deficiat, tristique tegat ferrugine vultum, 40
Accipe; nam coeptis praesens aspirat Apollo,
Et faciles ultro veniunt ad carmina Musae.
Principio [a] subitis Titan dum mergitur umbris,
Et nitidos puro vultus obducit Olympo,
Haud ille ardentes imo sub pectore flammas 45
Restinguit, cohibetve emissos faucibus ignes.
Ardet inextinctus, radiosque emittere pergit,

ejus hemisphaerio illuminato a Sole, cum phasibus inde deductis: nodi demum orbitae lunaris eclipticam secantis in binis punctis, per quae Luna in singulis conversionibus transeat bis.

[a] Primo loco proponitur, Solem, etiam cum totus deficit, revera non amittere suum lumen, sed lucem, ut prius, emittere.

Et

Et solito rutilas nisu vibrare sagittas,
Omniaque immenso circum loca lumine complet.
 Ac tibi [3] ne dubiam teneat sententia mentem,
Perlege, si tenebris Titan fors totus obortis 50
Deficiat, rutilosque atra ferrugine vultus
Condat, ab externis venient quae nuncia terris;
Nam veniunt, et quae regione geruntur in una,
Impressis vulgata notis narrantur ubique. 55
Invenies dextra populos, laevaque jacentes
Vidisse aut penitus totam, aut in margine summo
Phoebeam assueto fulgentem lumine frontem
Ingenitum vibrare jubar: loca proxima limbum
Aspiciunt tenuem radios effundere, et alto 60
Curvari dorso, falcemque imitarier, atque
Surgentis primo Phoebes nova cornua mense.
Quae disjuncta magis, majorem e fronte nitenti
Suspectant partem, pleno postrema fruuntur
Lumine, et intactae fulgent in luce diei. 65
 Eois [4] rutilum Titan caput altus ab undis
Extulerat dudum, ac medium properabat ad orbem,
Cum subito prima obductum nigrescere fronte,
Tum condi magis, atque magis, penitusque tenebris
Involvi demum, et caeca latitare sub umbra, 70
Haud ignara, tamen mirata Britannia, lustri
Tertius octavi jam volvitur annus ab illo
Tempore: nigranti foedaverat omnia velo
Lurida nox: pallens astris radiantibus aether
Ardebat latè: attonitae pecudesque, feraeque 75
Urgebant celeres ad nota cubilia gressus,
Ad sylvas pennata cohors properabat opacas,

3 Primum ejus rei argumentum: cum Sol deficit in uno Terrae loco totus, in locis proximis apparet falcatus eodem momento temporis; et quo remotiora sunt loca, eo minor ejus pars deficit ita, ut in locis satis remotis totus appareat lucidus de more; facile est ex astronomicis principiis demonstrare illud, nunquam posse in toto hemisphaerio Terrae simul apparere eclipsim Solis, ne partialem quidem; sed hic provocatur ad observationem, et quidem ad ipsa nova publica, in quibus saepe imprimitur id etiam, quod ad ejusmodi phaenomena pertinet, ex quibus idcirco potest rei veritas innotescere.

4 Affertur in eam rem exemplum eclipsis Solis anni 1715, quae fuit totalis in Anglia

Captura aſſuetos alieno tempore ſomnos.
At partem rutilae frontis videre coruſcum
Vibrantem jubar, extremi qui margine regni, 80
Hinc, atque inde jacent populi; quaſque alluit aureo
Amne Tagus gentes, quas et Rhodanuſve, Tibriſve,
Quaeque tenent gelidas boreali frigore terras,
Gaudebant multo perfuſae lumine: arenas
Qui Libycas procul, aeternis ac torrida flammis 85
Regna colunt, pleno ore Deum videre nitentem,
Igneaque aſſueto vibrantem ſpicula niſu.
Uſque adeo illaeſo Titan ferveſcit ab igne
Tum quoque, et intactum diffundit ab aethere lumen.
Sed [5] quid opus longinqua ſequi, famamque volantem 90
Sectari, et terris exquirere viſa remotis?
Tolle acies, ac dum Phoebus latet, aetheris ignes
Suſpice, et obſcuro late rutilantia Coelo
Sydera. Percellent acres errantia ſaepe
Aſtra oculos, tardum Saturni ſydus, et igne 95
Felici gnatus, dirique immite Gradivi
Aſtrum atrox, et pulchra Venus, quique aethere in imo
Mane novo fulgere ſolet, ſeu veſpere ſero,
Progenies Majae, Divûmque interpres, et alta
Se Coeli haud unquam radiantem oſtendit ab arce, 100
Velatus medio latitet niſi Phoebus Olympo.
Olim etiam nondum viſos ardere cometas
Aſpicies, denſoſque effundere pectore fumos,
Et caudam trahere, aut longam promittere barbam,
Pallenteſve comas vaſtum componere in orbem. 105

die 3 menſis Maii. Haec ſcribebantur anno 1752 magis adulto, adeoque jam coeperat annus trigeſimus octavus, nimirum tertius Luſtri octavi. Porro id phaenomenum admodum rarum cultiores etiam populos, et rem ipſam expectantes in admirationem rapit, cum nox intempeſtiva diem interrumpat, et reducat ſydera, ac brutis animantibus imponat, quae veram noctem adveniſſe arbitrantur, cujus rei plura paſſim exempla proſtant apud hiſtoricos, et in academiarum monumentis.

5 Secundum rei ejuſdem argumentum: cum Sol deficit etiam totus, apparent planetae omnes, qui ſunt ſupra horizontem, et aliquando cometa etiam, qui Soli proximus, et ejus luce obrutus deliteſcebat, tum primum detectus eſt. Jam vero omnes Plane-

Aſt ea, nôſti equidem, nullas ſub pectore flammas
Aſtra fovent, nullos emittunt faucibus ignes.
Accipiunt, redduntque jubar, quod Phoebus ab alto
Effundit curru, perque aethera ſpargit apertum.
Ipſe ergo aeternis illo quoque tempore flammis 110
Aeſtuat, ardenteſque jacit per inane ſagittas,
Et ſuperas Titan radiis fulgentibus auras
Imbuit, illaeſumque jubar diffundit ab alto;
Ac tibi ſi latitat, puroque nigreſcit Olympo;
Eſt aliquid medium, quod ſeſe opponat, et umbram 115
Corpore nigrantem longe protendat opaco,
Atque alios tenebris populos involvat, et alma
Luce alios, tenueſque auras, errantiaque aſtra
Poſſe frui, plenoque ſinat perfundier igne.
Non ſecus ac multa procerum comitante caterva 120
Per medias ſi forte vias inſignis in oſtro
Ingreditur Princeps, dum fervet in aethere Phoebus;
Ardentes olli aurato ſuſpenſa bacillo
Purpura defendit radios, Solemque recondit:
Ad circumfuſam non pertinet umbra coronam. 125
Quis [6] tamen, Aonides, quis tantum immanibus auſis
Tollitur, et rutilae vitales lampadis ignes
Praeripit heu! miſeris mortalibus, atque nitentes
Confundit caeca involvens caligine Terras?
Principio ne fixa altè, aut errantia credas 130
Sydera poſſe Dei nitidos obducere vultus.
Fixa [7] procul vaſtas diſtant disjuncta per oras,
Et rutilant ſplendore pari, noſque inter, et ignem

tae, et Cometae fulgent Luce Solis, uti vidimus in adn. 49, lib. I. Igitur Sol pergit tum etiam illos illuſtrare, adeoque retinet lucem ſuam; et idcirco debet aliquid interjectum praeripere nobis ipſius aſpectum.

[6] Tranſitur hic ad quaerendum iſtud aliquid, quod Solem tegit, et ante, quam deveniatur ad Lunam, quae id praeſtet, excluduntur omnia alia coeleſtia corpora, ac primo quidem excluduntur fixae, et planetae.

[7] Fixas excludit diſtantia illa ingens, de qua lib. I. num. 6, et quod Lumen habent proprium juxta eundem numerum; nam ob diſtantiam interponi non poſſunt, et cum habeant lumen ſuum, ſi forte interponerentur, non deficeret lumen in parte Solis obtecta, ſupplente earum lumine vices luminis ſolaris.

 Phoebeum

Phoebeum ſubeunt nunquam, ac ſi forte ſubirent,
Haud fuſco ardentem celarent lampada velo. 135
 Luce quidem [8] Phoebi fulgent errantia, dium
Suſpectant qua fronte jubar, gremioque ſub imo,
Averſoque horrent penitus nigrantia dorſo.
Nec vero aethereum uſque adeo tolluntur in Axem
Ardua, ſed tenues errant propiora per auras: 140
At ſenior pater, et natus regnator Olympi,
Quique ciet rabidas in mutua funera gentes,
Sanguineus Mavors, Terras, Titanis et ignem
Circumeunt gyro immani, nec proinde ſubire,
Ac dorſum rutilae poſſunt praetendere fronti. 145
Inferiora tenent Maja ſatus, et Venus alma;
Proin ſubeunt ſaepe, et nexis loca proxima nodis
Si teneant ſimul, ardentem tum lampada fuſco
Praetexant velo; at primum ſub margine Eoo
Irrumpant, limbumque cavent, frontemque nitentem 150
Occidua demum fugientes parte relinquant:
Non ita, quae vultus, dum Titan deficit, umbra
Occulit ardentes ſenſim, involvitque tenebris.

[8] Planetae nec ſuum habent lumen, nec ita diſtant, quas ob cauſas videntur eſſe apti ad id praeſtandum. At Saturnus, Jupiter, et Mars, juxta num. 11, lib. I. orbita ſua amplectuntur ipſam Terram, adeoque non poſſunt interponi inter Solem, et Terram.

Venus, et Mercurius, planetae inferiores juxta num. 11. lib. I. poſſunt ſubire inter Solem, et Terram, et ſubeunt ſaepe, nimirum in ſingulis conjunctionibus inferioribus, in quibus citra Solem jacent: ſaepe quidem, nam in Venere id accidit poſt menſes circiter 19, et in Mercurio poſt menſes circiter quatuor. Si eo tempore ſint ii planetae proximi nodis, debent itidem apparere in ipſo Sole; nam ubi ſunt remotiores aliquanto a nodis, diſtant a plano eclipticae, adeoque reſpondent puncto Coeli diſtanti ab ecliptica ipſa, in qua eſt Sol, et recta ducta e Terra per ipſos evitat Solem.

Poſſunt igitur tum apparere in Sole; ſed plures ſunt rationes, ob quas non poſſunt ipſis tribui eclipſes illae vulgo cognitae, de quibus hic agimus: duae hic proferuntur; primo quidem, quod ſi hi planetae tranſeant ſub diſco Solis, debeant ingredi ex parte ejus orientali, et egredi ex occidentali, dum umbra in eclipſibus Solis e contrario incipit ex occidentali, et deſinit in orientali; ſecundo, quod ipſorum apparens diſcus eſt perquam exiguus reſpectu diſci Solaris, cujus idcirco non poteſt occulere niſi particulam perquam exiguam, nimirum Mercurius minus, quam unam e vicies mille ejus partibus, Venus paullo plus, quam unam milleſimam.

Primum ex hiſce duobus patet, quia juxta num. 29, lib. I. Planetae inferiores moventur celerius, quam Terra, quamobrem ipſorum motus ſpectanti e Terra apparebit factus in eadem directione, in qua revera fit, quae directio apparebit contraria illi, quae apparet ſpectanti e Sole; uti ſi duo homines ſpectent motum, qui fiat inter ipſos, is reſpectu alterius fiet ad dexteram, et reſpectu alterius

Illa

Illa quidam occidua contra de parte nitentem
Obducit primum frontem, ac difcedit, Eous 155
Memnonias Phoebi margo qua profpicit oras.
Praeterea vel fe Maja genitrice creatus
Nos, Phoebumque inter, vel pulchri Mater Amoris
Opponat mediam, fpecies quid tantula demum
Occupet, et vafta Phoebi de mole recondat? 160
Mercurius fronte e rutila minus occulit abdens,
Quam fi vicenis rurfum de partibus unam
Particulas in mille feces: Venus amplior, atque
Telluri propior plus occupat, at radiantis
Mille aequis condit vix unam e partibus orbis. 165
Non ergo et tenebras inducere, fulgida fed vix
Ora Dei poffunt tenui diftinguere naevo.
Vidi equidem ardenti Solis fub imagine Maja
Progenitum, neque enim adrepit [9] tam rarus, acutos
Lufiffet tamen ille oculos, nifi vitrea longis 170
Altera Lens inferta tubis, atque altera, pandens
Ingenti exilem protenderet augmine formam.
At Venerem [10] bini e cunctis mortalibus olim

ad finiftram. At is motus refpectu Solis fit in orientem, juxta num. 27, lib. I. Igitur fpectanti e Terra debet fieri in occidentem: nimirum ii planetae tum funt retrogadi refpectu Terrae. Solis autem motus proprius fpectanti e Terra fit in orientem; igitur ubi occurrat planeta inferior Soli, debet incurrere in ejus limbum orientalem, et egredi ex occidentali. Oppofitum autem accidere in eclipfibus Solis, de quibus hìc agimus, patet ex obfervatione.

Secundum colligitur facile ex diametris apparentibus. Diameter apparens Solis fuperat 30 minuta, diameter apparens Veneris in conjunctione invenitur proxime unius minuti, diameter apparens Mercurii proximè eft quinta minuti pars. Quare diameter apparens Solis eft ad diametrum apparentem Veneris in ratione majore, quam 30 ad 1, et ad diametrum Mercurii circiter ut 150 ad 1. Difci autem apparentes funt, ut quadrata diametrorum apparentium, et quadratum 30 eft 900, ac quadratum 150 eft 22500, quorum primum eft paullo minus, quam mille; et fecundum aliquanto plus, quam viginti millia; adeoque difcus Veneris teget paullo plus, quam millefimam difci Solaris partem, et difcus Mercurii non teget unam e viginti millibus partium. Quoniam autem tam Veneris, quam Mercurii difcus in Sole eft exigua quaedam nigricans, et rotunda macula, idcirco eam appellavi naevum.

9 Mercurius non tam raro ita fub Sole tranfit, ut in ejus difco apparere debeat. Id enim intra hoc faeculum habetur vicibus fexdecim; plures autem ejufmodi tranfitus obfervavi ego ipfe, fed eos non nifi per telefcopia videre licet ob exiguitatem difci apparentis, qui tantulam folaris difci partem occupat.

10 Rariffimum eft phaenomenum Veneris fub Sole; id toto hoc millenario accidit vicibus tantummodo 13, ad alterum e nodis menfe Decembri annorum 1161, 1396, 1631, 1639, 1874; ad alterum menfe Ju-

Viderunt

Viderunt Phoebi ſub frontem irrepere: ab illo
Ter ſeptem luſtra, et ferme bis quattuor anni 175
Tempore jam fluxere, ac merſit in aequore currum
Sol prius, atra Venus nitidum quam linqueret orbem.
Viderunt ſoli; longos nam Diva per annos
Juncta Deo à nodis diſtat procul, altaque currum
Erigit in Boream, vel prona inclinat ad Auſtrum. 180
Illa olim octonis bis ſeſe interſerit annis
Praetexens Phoebi frontem, tum tempore longo
Effugit, atque ubi jam plus ſaeclo effluxerit, orbi
Vix iterum ardenti ſupponitur, adverſumque
Tranſcurrit nodum, Solis dum jungitur igni. 185
Hinc poſt quam primo inventum per vitra, tuboſque
Sydera ſcrutari, ac terris adducere Olympum,
Diva ſemel tantum ante annos bis quattuor, ora
Inficiens tenui Titania laeſerat umbra.
Haud etenim vitreis deducere lentibus aſtra, 190

nio annorum 1048, 1283, 1291, 1518, 1526, 1761, 1769, 1996 1 rarius quidem ad priorem nodum, quia tum Terra, ſita in perihelio, eſt propior Veneri, cum Sole conjunctae, quae idcirco minore indiget ibidem diſtantia a nodo, ut e Tellure viſa in Solem incurrat.

Semel sutem huc uſque id phaenomenum eſt obſervatum a binis tantummodo Mortalibus hìc in Anglia, Horoccio, et ejus amico Crsbtrio, nimirum anno 1639, die quae ipſis ſtylo vetere uſis erat 24 Novembris, ſed juxta receptam jam etiam hìc in Anglia Romanam Calendarii correctionem, erat 4 Decembris. Et Crabtrius quidem adverſo uſus Coelo vix ipſam in Sole Venerem aſpexit, fere ſine ullo fructu; Horoccius autem puriore aëre diutius aliquanto eandem eſt contemplatus, verum brevi et ipſe tempore, nimirum per ſemihoram, determinatis tribus tantummodo, et admodum proximis poſitionibus Veneris in Sole, cum Solis occaſus brevi conſecutus obſervationem abruperit.

Sine teleſcopiis ne Venus quidem in Sole obſervari poteſt ob exiguitatem diametri apparentis, de qua ſupra num. 8. Porro ex quo teleſcopia inventa ſunt, id phaenomenum huc uſque bis contigit, annis nimirum 1631, et 1639. Nam teleſcopia inventa ſunt, et a Galileo in Coelum directa circa annum 1610, quem annum expreſſi per illud: *vix tempore ab illo Bis terſeptenos, centum numeramus et annos* (nimirum 142, cum $2 \times 3 \times 7$ ſint 42;) nam hos ego verſus conſcripſi anno 1752 menſe Octobri.

De iis quae pertinent ad hoſce tranſitus Veneris ſub Sole, plurima quidem dici poſſent ſcitu digniſſima; ſed ego hìc proponam tantummodo nonnulla magis neceſſaria, et quae facilius poſſint intelligi. Conjunctiones inferiores Veneris cum Sole, ſive occurſus Veneris, ac Terrae in eadem Coeli plaga reſpectu Solis, ſunt admodum frequentes; habentur enim quinquies intervallo annorum octo, quo Terra abſolvit octo converſiones circa Solem, et Venus parum admodum plus, quam tredecim. At ad hoc, ut Venus appareat in ipſo Sole, requiritur, ut aliquis ex hiſce occurſibus fiat prope nodum orbitae Veneris; nam ſi is fiat in diſtantia aliquanto majore a nodo, debebit Venus ibi ita diſtare ab Ecliptica, in qua Sol e Terra cernitur,

Et

Et teretes tractare tubos annosa vetustas
Edocuit mortale genus: vix tempore ab illo,
Quo primum armatam vitris ad sydera molem
Extulit Hetruscis heros prognatus in oris,
Bis-terseptenos, centum numeramus et annos. 195
At prius, Uranie tantum mortalibus aegris
Quam munus daret, et terris adduceret astra,
Fugerat aspectus oculis impervia nostris,
Ora Venus nigro praetextens aurea dorso.
Cum primum rutila potuit sub fronte videri, 200
Nemo tubum in Solem direxerat: altera cum se
Spectandae Divae sors obtulit, unus, et alter
Vix hominum numero e tanto direxit, et orbe
Sordentem Veneris Phoebum suspexit opaco.
Nec dum etenim Uranie, minus illo tempore culta, 205
Arcanos Divae positus patefecerat, atque
Nodorum nexus, certosque per aethera motus.

vel in Boream, vel in Austrum, (quam distantiam ab ecliptica appellant Astronomi latitudinem Borealem, vel Australem) ut respectu observatoris positi in ipsa Terra, effugiat solarem discum. Si post quosvis octo annos accurate rediret Venus, et Terra ad eandem positionem; occursus omnes celebrarentur in iisdem quinque punctis: et si praeterea nodi Veneris accurate quiescerent; vel nunquam, vel semper post quosvis octo annos Venus appareret in Sole. Verum cum id non accurate accidat; fiunt aliquando bini occursus hinc, et inde ab altero e binis nodis in distantia ita exigua ab ipso, ut Venus eclipticae satis proxima in Solem incurrat respectu Terrae: posteriores autem occursus post reliquos octo annos fiunt in distantia paullo majore ab eodem nodo, nec nisi post plures, quam centum annos, tertius ex illis quinque occursibus annorum octo perpetuo regrediens advenit ad nodum oppositum, et Venus incurrit in Solem vel bis, vel saltem semel.

Jam vero nondum ita tum quidem Astronomia exculta erat, ut satis certo, et accurate praesciri posset, ac praenunciari hoc phaenomenum; unde factum est, ut anno 1631 nemo Venerem viderit in Sole, anno autem 1639 viderit Horoccius tantummodo, et Crabtrius ab ipso admonitus. Et quidem Horoccius ipse calculis secundum plures tabulas institutis invenerat, juxta nonnullas Venerem eo anno non debere in Solem incurrere, juxta alias debere, sed ita, ut ingens esset discrimen in tempore; nam id phaenomenum aliae exhibebant pro die 3, aliae pro 4, aliae pro 6. Hinc ipse observare coepit die secunda, et ita obstinato animo perrexit, fere continuo labore Solis imaginem contemplatus, ubi per nubes liceret, ut demum die 4, hora 3, min. 25 Venerem viderit ita jam ingressam Solis discum, ut ipsius limbum interiore contactu adhuc contingeret.

Ex iis observationibus et diametrum apparentem Veneris determinavit, et correxit tabulas motuum ipsius; sed colligere omnino non potuit uberiores illos fructus, quos exhibuisset integra observatio, et multo magis comparatio observationum institutarum in partibus Terrae satis remotis, et ad rem idoneis, de qua in sequenti adnotatione.

Nec

Nec dum, congressu e tanto quae commoda possint
Profluere, et quanti Coeli mensoribus usus,
Prodiderat Diva, atque animos exciverat acres. 210
Scilicet [11] aversis Terrae de partibus, alter,
Qua coit aeterno glacialis frigore pontus,
Alter, qua summo Coeli de vertice Titan
Subjectos findit campos, et adurit arenas,
Hinc gelido, atque inde à Telluris cardine, Coeli 215
Mensores bini fulgenti in Sole nigrantem
Suspiciant longa Venerem si mole tuborum,
Et momenta notent, quo primum irrepserit, et quo
Aversa Phoebum linquens evaserit ora;
Ingressum, egressumque inter plus alter, et alter 220
Tres ferme integrae decimis de partibus horae
Inveniet fluxisse minus, si scilicet alto
Phoebeus tantum sese erigit ignis Olympo
Assurgens, quantum rentur, qui sydera servant.
Nonne vides? Celeri dum Tellus acta rotatu 225

[11] Proponitur hìc methodus, quam Hallejus proposuerat in Transactionibus philosophicis ad annum 1715, capiendi ingentem fructum ex hujusmodi observatione sequenti anno 1761. Is fructus est determinatio distantiae, et magnitudinis tam Solis, quam omnium et Planetarum, et Cometarum, de qua tum quidem adhuc erant admodum incerti Astronomi, et quam nunc etiam intra decimam sui partem arbitror minus certo cognitam. Censuit autem, per hanc observationem definiri posse intra quingentesimam sui partem; calculo enim inito ex ea distantia, quam ipse tribuebat planetis, invenerat illud, si bini Observatores constituerentur alter in America septentrionali ad Vallem Hudsoniam, alter in Asia ad Gangis ostia, durationem phaenomaeni fore ipsis diversam discrimine minutorum 17, quod discrimen debet esse majus, vel minus, prout distantia vera est minor, vel major, quam assumpta in calculo, in eadem ratione. Quamobrem si satis accuratè observaretur initium, et finis phaenomeni, ad habendam durationem, quam censuit haberi posse intra unum secundum, attributo binis determinatiunibus errore secundorum duorum, haberetur id temporia discrimen intra quingentesimam sui partem, cum 17 minuta sint paullo plus, quam mille secunda; adeoque et illa distantia haberetur intra eosdem limites determinata.

Verum hoc ipso anno, cum Parisiis frequens adessem privatis conventibus Regiae Scientiarum Academiae, ibidem renunciatum est ab Isleo, celeberrimo Astronomo, deprehensum esse errorculum in Halleji calculo, qui duorum quorundam angulorum subtractionem adhibuerit pro summa. Errore correcto, invenitur discrimen pro locis ab ipso indicatis paucorum admodum minutorum; unde fit, ut ea loca nullo pacto ad rem idonea sint. Mappam quoque adjecit, in qua unico intuitu facile admodum videre licet, quae loca observationi instituendae sint maxime idonea; quam ad Regiae Societatis Praesidem detuli huc recens advectus, et paullo post Regiis Principibus Gulielmo, et Henrico, ab iis clementissime exceptus, ostendi, et explicavi, ac de eodem argumento dissertatio-

Circumagit

Circumagit ſeſe torquens, raptatur uterque
In gyrum, curſuque volat ſpectator eodem.
Non tamen una ſimul ductu via deferet uno
Utrumque, et parili correptum tramite ducet.
Namque Deae greſſus alter, curſumque ſequetur 230
Progrediens, pariterque plagam ſpectabit eandem;
Averſas alter contra referetur in oras.
Proin Dea ſub nitido Phoebi velocior orbe
Huic celerare viam, ceſſare videbitur illi
Lentior, ac tardo minus incita tendere greſſu. 235
Et facile eſt, ſi forte, alto quam celſus Olympo
Aſſurgat Titan, cognoveris, omnia nôſſe
Tempora, quidque ferant acti in contraria curſus.
Altior aethereas quod ſi conſurgit in oras
Phoebus, vel terras contra deſcendit ad imas 240
Pronior, illud idem diſcrimen temporis aeque
Arctius obveniet pariter, vel latius aeque.
Namque [12] vices Solis ſequitur Venus, errantumque
Turba omnis, Phoebe dempta, fumantiaque aſtra;
Et magis hinc Titan diſtat ſi forte, minuſve, 245

nem conſcriptam detuli ad ipſam Regiam Societatem.

Interea, cum hìc error detectus ſit multo poſtea, quam hi verſus conſcripti ſint, et ipſorum epocha in ipſis verſibus habeatur, uti et ſupra vidimus, et mox patebit, nihil mutandum cenſui, ſed monendum tantummodo in adnotationibus, rem jam aliter ſe habere.

Porro duplex eſt ratio diſcriminis in duratione phaenomeni obſervati e diverſis Terrae locis, prima quidem diverſa apparens via Veneris per diſcum Solis; nam ea apparebit aliis locis propior centro, et idcirco longior, aliis remotior ab ipſo, et brevior; ſecunda vero eſt diverſa celeritas motus diurni partium Terrae, quarum etiam, quae ſunt hinc, et inde a polo, habent directiones oppoſitas. Porro lentior debet apparere motus Veneris in Sole illi, qui motum aliquem habeat conformem motui Veneris, quam illi, qui contrarium, et inter illos ipſos, qui conformem habent, lentior illi, cujus motus conformis minus differt a motu ipſius Veneris.

Harum rationum poſteriorem hanc tantum expreſſi, conſtituendo binos obſervatores *Hinc gelido, atque inde a Telluris cardine*; nemo autem ignorat, cardinem, ſeu polum, eſſe in media ipſa glaciali zona, et extremas illas Americae ſeptentrionalis oras eſſe rigidiſſimas, calidiſſimam autem eam Indiae orientalis plagam.

[12] Reſpectivae diſtantiae, tam Planetarum, quam eorum Cometarum, quorum obſervationes rite inſtitutas habemus, jam a longo tempore innoteſcunt Aſtronomis, adeoque abſolutae diſtantiae mutandae ſunt omnes in eadem ratione, in qua mutetur diſtantia Solis; ſed adjeci, *Phoebe dempta*, nam ejus diſtantia a reliquis non pendet, quam ſatis certo, et ſatis accuratè jam novimus. Quare inventa abſoluta diſtantia Solis, inveniuntur reliquae omnes: ex diſtantia

Tantundem illa etiam magis, aut minus omnia diſtant.
Proin viſum hinc Veneris motum ſub Sole diurnus
Terraï motus tanto minus, aut mage turbat.
  Ergo ubi ſe primum fulgenti in Sole videndam
Reddiderit Venus, ac dorſum ſupponet opacum, 250
Jam dabitur certa demum metirier arte,
Quam celſus ſummo Titan ſe tollat Olympo,
Quam ſurgat Coelo Venus ipſa, et Jupiter, et Mars,
Saturnuſque piger, Majaque creatus, et imo
Quae gremio longos effundunt ſydera fumos. 255
Quin et, quam craſſo tendantur corpore, quantum
Se late circum effundat revolubile dorſum,
Extima quam facies molem ſub pectore claudat,
Conſtabit tandem, nec centum e partibus una
Jam fugiet, dubiave animus formidine pendens 260
Ambiget, et cura incertus torquebitur acri.
  Scilicet 13 haec nobis ſervant bona numina, nobis
Uranie ſpondet jam nunc: ubi denique nonus,
Annus ab hoc, fauſto intulerit ſeſe omine, longum
Expectata dies roſeis emerget ab undis: 265
Ardenti ſub Sole Venus ſeſe inferet, atque
Ora means fuſco diſtinguet fulgida naevo:
Nec fugiet viſum, et curas eludet inanes.
Credo equidem 14 denſae circum ſe quaque cohortes

autem abſoluta cognita, et diametro apparente obſervata habetur diameter vera, et inde ſuperficies, ac moles, quae omnia hìc exprimuntur; ſed poſui, nos certos fore de iis omnibus intra centeſimam eorum partem; cenſebam enim, cum haec ſcriberem ad ſummum intra quinque ſecunda poſſe definiri durationem phaenomeni, nunc autem puto, eandem intra limites unius, vel ſaltem duorum ſecundorum, certam fore, ſi ſatis apta inſtrumenta adhibeantur; ſed nihil immutandum cenſui, ut ea exprimerem ſenſa, quae habui eo tempore, quod tempus ipſis verſibus exprimitur.

13 De tranſitu hìc agitur, quem habebimus ſequenti anno 1761, die ſexta Junii, ad quem a fine anni 1752, quo haec ſcribebam, debebant effluere octo anni, et pars anni noni. Porro id ejus anni phaenomenum, ab Hallejo praenunciatum, jamdiu ab Aſtronomis avidiſſimè expectatur.

14 Id quod tum praedixeram, compleri jam video. Unus ex Academicis Pariſienſibus, cum adhuc ego Pariſiis eſſem, profectus eſt in Indiam Orientalem Pondiſcerium, cum inſtrumentis ad eam obſervationem idoneis, alter ab Academia Petropolitana expetitus parabat ſe ad iter ſuſcipiendum Toboſkam principem Siberiae urbem: de tertio mittendo in Africam agebatur eodem die, quo Pariſiis diſceſſi, quod deinde audio etiam omnino decretum eſſe; quartus autem ſe

Effundent

Effundent late terris, quaque horrida trifti 270
Squalet humus glacie, quaque uftis ardet arenis,
Nec tantas imo nubes alit Aeolus antro,
Ventorumque ciet gens improba, poffit ut omnes
Obruere immenfos tractus, atque omnibus Axem
Aethereum velare locis, et condere Divam. 275
Fors et ego Irroquiûm fedes, et inhofpita regna,
Si tantum fortuna finet, fi vita fuperftes,
(Namque quid hae vires, quid non haec fpondeat aetas,
Dum [15] bis vicenis alter vix additur annus?)
Tranfcurram procul, et doctis comes ibo catervis. 280
Spero equidem, nec me pontus turgentibus undis
Audentem terret; glaciefque, nivefque perennes.
Mecum [16] aderunt; namque hos jam nunc fervantur in ufus
Oblongis inferta tubis puriffima vitra,
Rarum opus Hugenidae magni; cui Diva terenti 285
Adftitit Uranie, ac dextram deduxit, et ambas
Pulvere poftremo fubigens, tenuique papyro,
Ipfa fuis tritae frontes Dea fedula maffae
Adfpirans terfit digitis, vittaque polivit.
Non illis fluvio certet Peneus amoeno, 290
Theffala qua placidus Tempe fecat, atque beatos
Foecundat late campos, herbafque virentes,

offerebat ad navigandum in Cyprum infulam. Poft meum adventum huc Societas Regia decrevit difceffum binorum Aftronomorum ad Infulam Sanctae Helenae, et aliorum binorum ad Sumatram infulam, ad quas expeditiones meos quoque impulfus, quos et voce iteravi, et fcripto, non inutiles fuiffe arbitror; Regis autem munificentia ad eas binas expeditiones 1600 Anglicanas libras perfolvit. Erit fortaffe aliquis in Pacifico mari, quod effet optandum maxime; et ego qui tum de Septentrionali America cogitabam, fpero, me futurum fatis maturè Conftantinopoli, quo nimirum brevi iturus fum in Veneti Legati comitatu, et ibidem obfervationem eandem initurum, ad quam ea urbs eft fatis idonea. Si his addantur Aftronomi, qui per totam Angliam, Galliam, Italiam, Germaniam, ac apud Sinas obfervationem inftituent; habebuntur profecto denfae Obfervatorum catervae.

Porro tanto Obfervatorum numero eft opus, ut fi alicubi nubes Obfervationem turbaverint, alibi ferenum fit Coelum, quod ubique fimul effe nubilum aut vix poteft, aut ne vix quidem.

[15] Anno 1742, quo haec fcripfi Octobri menfe, inchoaveram tantummodo annum 42, natus 18 Maji anni 1711. Eft autem quadragefimus fecundus annus is, qui additur alter, five fecundus, bis vicenis, five 40.

[16] Eft mihi egregium fane telefcopium dioptricum palmorum 20, cujus objectivum vitrum a Chriftiano Hugenio elaboratum eft

Ac vitrea irrorat teneros aſpergine flores.
Non fons Blanduſiae, non Pegaſis unda, novato
Aonidum qua mane chorus, qua pulcher Apollo 295
Ipſe ſuos viva mirari in imagine vultus,
Et ſolet effuſos lauro vincire capillos:
Non ipſe, adverſum ad Solem qui roſcidus humor
Ardentem imbriferis pingit ſub nubibus Irim.
Accedent et, qui certiſſima tempora ſignent, 300
Dentibus aeratis orbes, atque aureus index,
Regalem propter Thameſim quos arte Grahamus
Diſpoſuit mira, et Phoebo, Uraniaeque ſacravit.
Fultus ego his opibus Divam ſub lampade Solis
Suſpiciam, nec me fallent fugientia inertem 305
Tempora, cum primum rutilae dabit oſcula fronti,
Incurrens, limbumque cavans, cumque ultima dorſi
Immerget puncta, et cum primum appellet ad oram
Marginis adverſam, et cum toto evadet ab orbe.
Non tamen [17] et tenebris Phoebus nigreſcit opacis, 310
Nec caeca turbata dies mergetur in umbra;

anno 1682, quo tempore, ut ex ejus vita conſtat, ipſe optima perfecit objectiva vitra, quod quidem ad ejuſmodi obſervationem eſt ſatis idoneum. Verum aptiora ſunt multo teleſcopia catadioptrica, vel etiam dioptrica Dolloniana, et ea etiam fortaſſe mecum habebo ad hanc obſervationem. Vitrum ad formam lentis ſphaericae reducitur ope patinae aereae, et arenae, quae vitrum terat: ad poſtremam polituram adhibetur pulviſculus tenuiſſimus, et patinae illi agglutinatur vel charta laevis, vel tela tenuiſſima, et uniformis.

Praeter teleſcopium requiritur ad eandem obſervationem etiam egregium horologium oſcillatorium, cum tota obſervatio conſiſtat in notando initio, et fine tam immerſionis, quam emerſionis, ſed potiſſimum fine illius, et initio hujus, quae momenta, ego quidem nunc arbitror, definiri poſſe intra unum vel alterum ſecundum. Porro horologia primus perfecit, et ad ſummam aequabilitatem perduxit Grahamus, celeberrimus Londinenſis et Artifex, et Obſervator, uti diximus in adnot. 4. libri I.

Superiores verſus conſcripſeram Arquatae in oppido ſito ad Truenti ripam, quod ad radices Appenini jugi occurrit iter facienti Nurſia Aſculum, ibidem triduo detentus a perenni pluvia, uti narravi in primo opuſculo mei voluminis De Literaria expeditione per Pontificiam ditionem. Cum equo veherer ſecundum ipſius Truenti ripam Aſculum verſus, ipſe fluvius ſuggeſſit mihi Peneum, Blanduſiam, Hippocrenem, quibus hic ad carmen adornandum, et demulcendum Lectoris animum ſum uſus; et ipſi equo inſidens hoc epiſiodiolum elucubravi, ut ſaepe alias inter equitandum ipſa locorum indoles ſive hilaris, ſeu triſtis imagines mihi ſibi ipſi conformes exhibuit, et carmina, quae ſaepe in ipſo conſcripſi itinere, ac ipſum locorum ingenium ſatis redolent.

[17] Hic jam ad argumentum regredior, et concludo Eclipſes illas, de quibus hic agitur, nec a Mercurio, nec a Venere provenire.

Ora

Ora Dei tenuis diſtinguet fulgida naevus.
Proin ſudo obductus cum Titan deficit Axe,
Non illum irrepens Maja ſatus, atra nigranti
Non abdit dorſo Venus, affunditque tenebras. 315
Sed nec ſanguineos [18] fundunt quae ſydera fumos,
Obductum ſubitis rapiunt Titana tenebris.
Sunt, quae ſe poſſint media interponere, dumque
Junguntur Phoebo, nodos tranſcurrere: ſunt, quae
Fors etiam terris tunc tantum accedere poſſint, 320
Ingenti totum obducant ut corpore Phoebum.
At rara adveniunt, et ſummi à finibus Orbis
Demittunt ſeſe ad Solem, rariſſima nodos
Attingunt ſimul, et fors prima ab origine Mundi
Tempora ad haec nullum ſimul attigit, atque nitenti, 325
Quod ſequitur, nullum ſubiit fortaſſe ſub orbe.
Quin et ſi ſubeat, totumque obducat; opaca
Non ideo Titan penitus nigreſceret umbra.
Affuſi circum crines, fumoſaque longe
Pandens aethereas tanta ſe mole per auras] 330
Materies fractum torquet jubar, atque per omnes

18 Progredior jam ad excludendos cometas etiam: ſunt nimirum cometae, qui ſubeant inter Solem, et Terram, cujuſmodi plures obſervati ſunt; poſſet eorum aliquis eo tempore etiam tranſire per alterum e binis ſuis nodis, et tunc appareret in ipſo Sole: poſſet aliquis eſſe tum ita proximus Terrae, ut ejus apparens magnitudo apparentem Solis magnitudinem ſuperaret, quo caſu ipſum Solem totum contegeret; verum multae ſunt rationes, quae probent, eclipſes Solis vulgo cognitas, de quibus hic agimus, non eſſe tribuendas ipſis cometis.

Primo quidem raro admodum cometae adveniunt ad partes inferiores orbitarum, quae ſe ad ingentia intervalla ſurſum protendunt, juxta adn. 12. lib. I, deinde nullus fortaſſe adhuc extitit ſimul in conjunctione inferiore cum Sole, et ſimul ſatis prope nodum: ſaltem nullam ejuſmodi obſervationem habemus huc uſque, ſed omnium cometarum, quorum orbitam novimus, conjunctio ejuſmodi eſt celebrata, cum admodum procul diſtarent a nodis.

Verum, quod caput eſt; ſi id etiam accideret, non idcirco Sol deficeret, et nigranti quodam tanquam velo obtegeretur, uti in ejus eclipſibus fieri cernimus; nam cometae habent ingentes atmoſphaeras, et caudas, in quibus refractum, et reflexum lumen id efficit, ut pars etiam cometae a Sole averſa multo plus habeat luminis, quam ſuperficies Terrae in primo veſpertino, et ultimo matutino crepuſculo. Et ea eſt ratio, cur in cometis etiam interjectis inter Solem, ac Terram, non appareant intuenti etiam per egregia teleſcopia phaſes illae, quas in Venere, et Mercurio intuemur, non illud, quod ipſi cometarum nuclei ſint perſpicui, cui cauſae id phaenomenum perperam tribuerunt nonnulli nobiles etiam Aſtronomi. De his fuſius egi in mea Diſſertatione de Cometis edita anno 1744.

Diſpergit

Dispergit late inflexum circum undique partes.
Scilicet hinc longis trans vitrea septa tuborum
Molibus ardenti horrentes si crine cometas
Suspicias, nulla nigrescere parte videbis. 335
Illâ etenim, Phoebum fugiunt qua fronte nitentem
Aversi, illâ etiam fulgent, nec nocte nigranti
Ut Phoebe, ut Tellus, ut quinque obeuntia Phoebum
Sydera, et obscura mergunt ferrugine vultum.
Proin Phoebum turpi possent caligine tantum 340
Foedare, horrenti non et celare sub umbra,
Nec vitale jubar Terris arcere, diemque.
Ergo [19] soror Phoebi, nam sola ex omnibus astris
Jam superest, ac parte nitet, qua suspicit ignem
Phoebeum, parte aversâ nigrescit, et orbis 345
Aequat fraterni speciem, mensesque per omnes
Assequitur lentum, ac Coelo decurrit eodem,
Sola soror tanti miseris est unica Terris
Causa mali, soror una atro Titania dorso
Ora tegit, nobisque datos intercipit ignes. 350
Scilicet averso quoties jubar exuit ore
Extremo jam mense latens, tenuataque fronte
Cornua deposuit, seque alta condidit umbra;
Terram inter, Solemque subit, Terramque nigranti
Despectat vultu, radiantem obvertit Olympo. 355
Tunc igitur, si se penitus mediam inserat, atque
A recto positu nihil hinc, nihil inde recedat
Avia, Phoebeos vultus tegat, exceptumque

19 Exclusis reliquis omnibus astris, relinquitur sola Luna, cui idcirco tribuenda est causa defectus solaris. Illa nimirum, quae, uti diximus in adn. 51. lib. I, habet dimidiam superficiem illustratam a Sole, dimidiam vero penitus obscuram, et nigram, et quae habet apparentem magnitudinem aequalem magnitudini Solis juxta num. 13. lib. I. Subit autem singulis mensibus in novilunio inter Solem et Terram, respondens eidem parti zodiaci, quae quidem omnia eodem primo libro praemisimus, debet nobis tegere, et occultare Solem, si in ipso plenilunio non habeat latitudinem, sive distantiam ab ecliptica vel borealem, vel australem satis magnam.

Porro novilunium accidit in fine mensis lunaris, posteaquam Luna ipsa decrescens attenuavit cornua, et evanuit ex oculis, obvertens nimirum Telluri partem Soli aversam, et idcirco penitus obscuram, ac proinde ex oculis evanescens; quod hisce versibus exprimitur.

Praeripiat

Praeripiat Terris jubar, atque avertat oportet.
Non [20] tamen et ſemper mediam ſeſe inſerit, atque 360
Fraternos celat vultus ſoror: illa per auras
Scilicet aethereas, veluti memoravimus ante,
Urget equos ductu obliquo, mediumque per orbem
Signiferum, et callem Titanis non niſi punctis
Tranſilit in geminis, geminos nectentibus orbes, 365
Ac procul oppoſitas Coeli ſpectantibus oras.
Ergo ſi Soli dum jungitur, atque novatis
Cornibus ordiri menſem parat, abſit ab ipſis
Nodorum punctis, et nexi tramitis ora;
Orbis et à medio radiantia ſigna ferentis, 370
Titaniſque a calle aberit ſimul, atque rigentem
In Boream aſſurget, vel ſe demittet ad Auſtrum;
Nec fratrem teget, aut fraudabit lumine terras.
Aſt illo nodum ſi tempore Diva tenacem
Attigerit, nodo fuerit vel proxima, opacum 375
Subjiciat dorſum, et rutili fulgentia oportet,
Aut penitus tota, aut ſaltem ſub margine ſummo,
Ora Dei condat, lucemque objecta moretur.
Atque [21] age, dum puro Titan velatus Olympo
Deficit, aethereas longe, lateque per oras 380
Flecte acies, totumque vigil circumſpice Coelum.
Haud uſquam Divae vultum effulgere triformis,
Ac nitidos cernes volitare per aethera currus.
Sed nec, dum tenebris emergunt clara fugatis

[20] Hic jam clarius, et directè oſtenditur, cur non ſemper in noviluniis habeatur eclipſis, licet tum ſemper Luna jaceat inter Terram, et Solem; quia nimirum, uti itidem primo libro diximus in adn. 41, ejus orbita eſt obliqua ad planum eclipticae, quod veluti perforat in binis punctis, quae dicuntur nodi, et diriguntur reſpectu Terrae ad partes Coeli oppoſitas. Si igitur in ipſo novilunio ſatis diſtet a nodis, diſtabit et ab ecliptica hinc, vel inde, ac effugiet Solem; quem e contrario omnino teget vel penitus, vel ex parte aliqua, ſi tum fuerit in ipſo nodo, vel ipſi ſatis proxima.

Non autem ſemper totum Solem tegit, ſi in plenilunio ſit in ipſo nodo, ſed ad id requiritur, ut ejus diameter apparens non ſit minor, quam diameter apparens Solis, et ut jaceant fere in directum centra Solis, et Lunae cum oculo obſervatoris, qua de re iterum infra, ubi agemus de eclipſibus totalibus, et annularibus.

[21] Quae diximus huc uſque, oſtendunt, poſſe Solem a Luna tegi, atque id debere ac-

Ora

Ora Dei, pergitque dies effulgere, nec, dum 385
Succedit nox atra Polo, terrasque tenebris
Obruit, et nova converso se prodit Olympo
Astrorum facies, atque omne volubile Coelum
Ante oculos sensim tibi sistitur, exeret undis
Fulgentem Eois frontem, et se ostendet ab Axe. 390
Obductos igitur Coeli qua parte jugales
Phoebus agit, curruque volat velatus in alto,
Ipsa etiam, ipsa illac cursum contendit, et acres
Urget equos, fratremque soror comitatur, et una
Progreditur: Coelo pariter spatiantur aperto. 395

Quin [22] et, si partes anni, bissenaque Lunae
Tempora rite notes numerans, mensesque novatos,
Invenies, nunquam subita ferrugine Phoebum
Involvi, et medio obductum nigrescere Olympo;
Elabens pleno mensis nisi concidat orbe, 400
Expectentque polo reducem nova tempora Phoeben.
At mensem tum Diva novat, tum cornua fronti
Rursum aptat, primamque parat prodire per umbram,
Cum Phoebum assequitur, Coeloque excurrit eodem
Una acres urgens bijugos, currumque volantem. 405
Usque adeo Titan cum deficit, illa latenti
It comes, atque una pariter volat aetheris ora.

Hinc tibi jam Divae subeuntis prima patebunt
Indicia, et tanti auctorem cognoscere damni
Incipies, frontemque Dei velante sorore 410
Obductam, ac rutilae praereptos lampadis ignes.

At [23] si praeterea Coelum, Divaeque vagantis

cidere sub conditione hac, ut Luna in novilunio sit simul proxima nodo alteri; hic vero incipiunt jam proferri argumenta, quae positive evincant, revera ex interpositione Lunae oriri absolutè Solis defectum.

Primo quidem eo die, quo eclipsis Solis accidit, Luna nusquam apparet, licet singulis diebus fiat integra Coeli conversio, adeoque omnia loca, in quibus Luna esse posset, veniant sub aspectum. Inde consequitur Lunam eo tempore respondere eidem parti zodiaci, cui respondet Sol.

[22] Confirmatur idem ex eo, quod nunquam eclipses habeantur, nisi in fine mensis lunaris, quo tempore Luna e Terra visa, uti primo libro est dictum in adn. 39, jacet ad eandem Coeli plagam cum Sole.

[23] Ea duo argumenta probant, tempore eclipseos Lunam habere eandem longitudinem cum Sole, sive respondere eidem puncto

Et

Et motum, et vigili pofitum fcrutabere cura,
Tum vero manifefta fides, nec jam ulla timenti
Sufpicio incertos agitabit pectore fluctus. 415
Scilicet ante diem, Phoebus quo deficit, atque
Ardentes puro vultus obducit Olympo,
Mane vigil primo tenuatae cornua Lunae
Afpicies tumidis poftrema exurgere ab undis,
Excitos dum nectit equos Aurora, diemque 420
Sollicitat, noctemque fugat, pallentiaque aftra
Reftinguit late, et gremio foecunda rubenti
Perfundit rutila teneros afpergine flores.
Ergo locum, fuperas quo Diva emergit in auras
Obferva, ac fignis confer fulgentibus, et fi 425
Haud pigeat, radio metire, atque aere rigenti,
Incifisque notis: inclufas dentibus horas
Ferratis adhibe fimul, et fua tempora nofce.
Quod fi etiam nota numeros verfaveris arte,
Invenies, Boreae Divam torpentis ad oras 430
Vix quidquam à medio fe tollere, feu ferventem
Ignibus aeftivis vix fe demittere ad Auftrum,
Signifero vicinam orbi, fratrifque viaï.
Praeterea cum jam fe evolverit altera puro
Axe dies, jamque occiduas fe Phoebus in undas 435
Merferit, et primis Coelum praefulferit aftris,
Se vigili prodent oculo nova cornua, et acrem
Tenvia fulgenti percellent cufpide vifum,
Deinde brevi occiduo fe merfa fub aequore condent.
Hìc loca fi pariter, certafque notaveris horas, 440

eclipticae; fed ad rem conficiendam oportet oftendere tunc ipfam carere latitudine fatis magna, nimirum effe proximam nodo alteri: id verò fequentibus argumentis evincitur.

Primo quidem pridie ejus diei, quo habetur eclipfis, fub ipfam Auroram obfervari poterit Luna jam admodum tenuis, ut et poftridie in ipfo vefpertino crepufculo Luna confpicietur cornibus jam novatis. Si autem rite determinetur ejus locus in Coelo, invenietur in utroque cafu fatis proxima eclipticae, fed cum binis latitudinibus contrariis; nimirum diftabit ab ecliptica in Boream, fi prius diftabat in Auftrum, et vice verfa. Conftabit inde, inter eos dies, nimirum in ipfo novilunio, vel prope ipfum, tranfiiffe per nodum.

Porro ad definiendum locum Lunae, potiffimum, ubi ftellae nondum apparent, ut in fatis vivido crepufculo, requiruntur inftru-

Signifero vicinam orbi, Phoebique videbis
Tum quoque vicinam calli, ſed parte meantem
Oppoſita mutâſſe latus: ſi forte rigentem
Elata in Boream ſeſe ante erexerat; imum,
Praetergreſſa viam Phoebi, jam accedet ad Auſtrum: 445
Contra humiles Auſtri ſi ſe inclinârat in oras;
Altior in Boream ſeſe eriget, atque rigentem
Cornua deflectens radiantia tollet ad Urſam.
Ergo etiam, interea nodum tranarit, oportet,
Et rutilo conjuncta Deo ſat proxima nodo 450
Extiterit, fratriſque viae; cumque ille feratur
Altus in immenſum, et contra tam proxima terris
Diva ſuos humilis currus agat, atque nigrantem
Telluri frontem, nitidamque obvertat Olympo,
Inſerta obſcuro Phoebum velaverit ore, 455
Eſt opus, atque datos terris exceperit ignes.
Quod [24] ſi ſeptenis curſum obſervare diebus
Ante diem, ſubita quo Sol nigreſcit ab umbra,
Malueris, ſeptemque aliis iterare laborem;
Inciſi nihil aeris opus, nil tempore certo 460
Tunc erit, atque oculo rem nôſſe licebit inermi.
Sydera ſuſpiciens, qua ſe diſtincta coruſcis
Faſcia protendat ſignis, et dividat Axem,
Invenies, mediumque orbem, Phoebique licebit

menta aſtronomica, quae hic innuuntur; nimirum quadrans aliquis, cum diviſionibus graduum, et minutorum; ac alidada cum dioptris, quo reſpiciunt illa *radio metire, atque aere rigenti, inciſiſque notis*; et horologium, quod ſatis clare exprimitur.

[24] Superior obſervatio requirebat inſtrumenta aſtronomica: hic docetur, quo pacto idem obtineri poſſit ſine ullis inſtrumentis; ſi nimirum per ſeptem circiter dies ante, et poſt plenilunium eclipticum obſervetur Luna a ſecunda quadratura menſis praecedentis ad primam ſequentis: licebit ope fixarum definire oculis eclipticam, ſive viam Solis, et in priore illa quadratura Luna diſtabit maximè ab ecliptica ipſa, nimirum per totos illos quinque circiter gradus, quos exigit inclinatio ejus orbitae ad eclipticam, et quibus debet diſtare ab ecliptica tum, cum aeque diſtat ab utroque nodo juxta num. 41. lib. I. tum ſingulis diebus decreſcet magis, et magis ad eclipticam accedet, ac ubi poſt id novilunium jam creſcentem intueri licebit per noctem, obſervabitur ex oppoſita eclipticae parte, a qua ita perpetuo recedet, ut circa poſteriores illas quadraturas iterum habeat diſtantiam ab ecliptica illam maximam, et oppoſitam. Dico autem circa, nam dimidium menſis ſynodici, quod intercedit inter binas quadraturas, eſt paullo longius, quam dimidia revolutio conſiderata reſpectu ejuſdem nodi, quae intercedit inter binas maxi-

Obtutu

Obtutu ſignare viam: primum inde remotam 465
Ergo Deam, medium cum jam rapit horrida vultum
Umbra tegens, mediusque nitet, quantum avia Coelo
Unquam errare poteſt, fratrisque relinquere callem,
In latus, aſpicies, curru ſe ferre vaganti;
Per reliquos tum deinde dies jam cornua fronte 470
Exeret, atque apices ſinuans tenuabit acutos,
Titanisque ſimul calli magis, ac magis aureos
Adducet currus, mediumque accedet ad orbem;
Tum Phoebum tranſgreſſa iterum nova cornua fronti
Induet, atque ſinu ſenſim pingueſcet, et ultra 475
Fratris iter jam flectet equos, orbemque relinquet
Signiferum; ſeſe puro cum ſeptima reddet
Axe dies, medioque nitens Dea fulſerit ore,
A medio rurſum diſtet dum tramite, quantum
Deflexam obliquus dat poſſe recedere callis. 480
Atque adeo vultum cum Phoebo juncta nigrantem
Verterat ad terras, nec ſe prodebat Olympo,
Tranſgreſſam nodum diſces, fratrisque nitentem
Sub currum flexiſſe rotas, ardentiaque ora
Texiſſe, et rutilas dorſo fregiſſe ſagittas. 485

Nec te [25] dum nitidos Phoebi rapit invida vultus,
Spectantem eludet fallens, licet uſque doloſam
Averſa aethereas frontem Dea vertat in oras,

mas elongationes ab ecliptica. Deinde tempus a quadratura ad novilunium, et viceverſa, variatur pro varia poſitione apogei: ſed illa ſubtiliora in carmine non moror.

Quamobrem inde conſequitur, eam tranſiiſſe per nodum circa ipſum novilunium, adeoque in ipſo novilunio, in quo ſubit inter Terram, et Solem debuiſſe eſſe proximam nodo; et proinde debuiſſe Solem obtegere dorſo illo obſcuro, quod tum nobis obvertit.

[25] Superius argumentum deſumptum eſt a loco Lunae, quae tempore eclipſeos ſolaris ſemper eſt in novilunio, adeoque ſubit inter Terram, et Solem, et ſemper eſt ſatis proxima nodo, adeoque et eclipticae; unde fit, ut Solem nequaquam evitet. Jam ad alia argumenta fit gradus deſumpta a forma, loco, et motu illius umbrae, quae in ipſa eclipſi Solem paullatim tegit, cujus obſervatione diligenti ſatis manifeſto deprehenditur, ipſam nihil eſſe aliud, niſi faciem Lunae averſam a Sole.

Sed hic in anteceſſum illud cavendum proponitur, ne umbra ipſa obſervetur nudo oculo, dum adhuc extat pars aliqua ſolaris diſci, cujus nimia lux oculorum aciem praeſtingueret: obſervant alii imaginem Solis reflexam in aqua; ſed ea adhuc lumen habet nimis vividum: atramentum eſt ad id aptius; ſed multo aptiora ſunt vitra colorata, vel fumo illita, quod fit, admovendo ipſa e ſuperiore parte ad flammam lucernae, non diu ibi retinendo, ne nimio calore diſrumpantur, adeoque pluribus vicibus idem repeten-

Si modo velatae ſubeuntem lampadis umbram
Suſpicias, motumque notes, formamque, locumque. 490
Ne tamen ardentes Phoebeae lampadis ignes
Suſpiciens oculo demens tuearis inermi,
Prima licet primis jam ſordeat ora tenebris.
Incautas oculorum acies praeſtinguet, et omnes
Exſuget tantum ſuccos jubar, audentemque 495
Indignans jaculis Phoebus configet acutis.
Quin etiam medium cum ſe jam condidit, et cum
Tertia vix ſuperat rutili pars, quartave vultus,
Haud impune extanti oculos defixeris ori,
Et vincas tanta vultum ſe luce tuentem. 500
Sunt qui reflexum placida tueantur in unda,
Nam jubaris pars magna ſubit, perque intima aquaï
Viſcera diſtractum, et fundo reſtinguitur imo.
Pro puris alii lymphis, et fonte quieto
Nigrantes adhibent ſuccos, quibus alba papyrus 505
Tingitur, et calamos ſentit perarata diſertos,
Orandasque foro cauſas, plenove theatro
Cum fremitu, et reſono recitanda poëmata plauſu
Excipit, et longos ſervat conſcripta per annos.
Nam plures bibit ore, et plures atra ſub imo 510
Materies gremio radios reſtinguit; in auras
Vix ulli aërias revolant, oculosque laceſſunt.
Tu tamen aut violae ſaturo fucata colore
Vitra cape adjungens, aut pingui perlita fumo,
Nec ſemel ardenti, nec longum admota lucernae. 515
His tutare oculos, hoc tela ardentia Phoebi
Excipe protectus clypeo, flammasque volucres
Securus ride, et radiantem tranſpice vultum.
Ac primum [26] formamque umbrae, molemque tueri

do, ne nimis tenuis ſit fuligo, quae adhaeret, et ſatis retundendis ſolaribus radiis impar. Ea vitra et teleſcopiis aptantur, ac eorum ope tuto, et impune ipſum Solem contemplamur.

[26] Primo quidem forma circularis, et magnitudo ſunt ejuſmodi, cujuſmodi apparent in Luna plena. Quin immo ſi tunc Luna ſit prope perigeum, ſive Terrae proxima, quod an accidat, conſtare poteſt, cum conſtet, ad quam quovis tempore Coeli plagam dirigatur apogeum Lunae, et perigeum ipſi oppoſitum, diſcus Lunae ſuperat diſcum Solis, quem idcirco poteſt totum tegere; ac efficit

Proderit.

Proderit. Illa, quidem, nisi forte in margine summam 520
Vix radat Phoebi frontem, qua curvus ad undas
Prominet occiduas, curvato limite limbum
Irrepens cavat, et dorso convexa recurvo
Flectitur, Eoasque tumens sinuatur ad oras.
Dumque subit, viden', ut formam progressa rotundam 525
Exhibeat, teretemque globi se inflectat in orbem?
At teretem ipsa etiam virgo Latonia formam
Prae se fert, curvumque tumens sinuatur in orbem.
Nec verò et moles non convenit: umbra, nitentem
Quae tristi irrepens condit ferrugine vultum, 530
Tanta patet, quanta aetherias se mole per auras
Cynthia fert, cum tota ardet, plenoque nitentem
Ore refert fratrem, ac nocturnas discutit umbras.
Quin etiam, si tunc imo Dea tramite, terris
Proxima, distento latescat pinguior ore, 535
Latior ipse quoque umbrosus distenditur orbis,
Et vincit crasso Phoebeos augmine vultus.
Hinc medium si forte Deum media occupet umbra,
Prominet, ac rapit omne jubar circum undique, et ignes
Occulit, ac penitus radiantia contegit ora. 540
At Dea sublimi si forte in vertice callis
Adstringat frontem brevior, breviore figura
Ipsa etiam coit, et Phoebeos arctior umbra
Haud potis est penitus tegere, ac subducere vultus.
Hinc medio sedet atra sinu: circum undique limbus 545
Extat, et ardenti fervens micat annulus igne.

tum quidem eclipsim totalem, si centra Solis, et Lunae jaceant satis proximè in directum cum Observatore; et si satis magnum sit diametrorum apparentium discrimen, per plura minuta durat aliquando eclipsis totalis. Sed si Luna sit propior apogeo, tum ejus diameter apparens est minor, quam solaris, et si ea centra jaceant in directum cum Observatore, habetur eclipsis annularis. Remanet nimirum annulus lucidissimus solaris disci extantis ultra nigrum Lunae discum.

Diameter horizontalis maxima Lunae perigeae in eclipsibus est ex Hallejo min. 33. sec. 36. minima Lunae apogeae min. 29. sec. 25; utraque autem crescit nonnihil, si altitudo Lunae supra horizontem sit major ita, ut, Luna existente in ipso zenith, illa augeatur secundis circiter 36, haec 28. Ex Commentariis Acad. Paris ad annum 1752 diameter apparens maxima Solis est min. 32. sec. 39, minima min. 31. sec. 34, nec ad sensum mutatur, mutata Solis altitudine supra horizontem. Inde constat illud, si recta, quae transit per centra Solis, et Lunae, in-

Qualis

Qualis [27] quae rutilo cum Divûm effingimus ora
Aut auro, aut aere, et festis imponimus aris,
Divinam frontem, ac vultum, crinesque corona
Ambit, et aetherei cives designat Olympi. 550
Nil tamen [28] usque adeo Divam tibi prodet opacam,
Ut sedes umbrae, et rutila sub lampade motus.
Si fatis humentem bijugos deflectat ad Austrum
Cynthia, cum Phoebo conjungitur; ille boreis
Fulgebit late regnis, et lumine terras 555
Perfundet pleno: non illo tempore tellus
Itala, ferventes non qui terit ustus arenas
Ardentis Libyae, tenebras formidet opacas,
Atque insperata tinctum ferrugine Solem.
Astrifer algenti quas sydere despicit Indus, 560
Quas Junonis avis gentes, aut igne quaterno
Fulgida crux, alio torpentes cardine terras
Umbra teget condens, Phoebumque obducet, et atram
Inferet attonitis alieno tempore noctem.
At contra in Boream si curru obliqua nigranti 565
Tantundem se diva ferat; borealibus oris
Non expectatas minitabitur umbra tenebras.
Cum vero aetherio divae tibi visa sub Axe
Ad medium Phoebi sese via diriget, umbra
Ipsa etiam Phoebi medium contendet ad orbem. 570

currat in Terram Lunâ perigeâ, eclipsim fore ibi semper totalem; si apogeâ, annularem, ubicumque sit Sol; cum diameter apparens Lunae perigeae superet omnes diametros apparentes Solis, et diameter apparens Lunae apogeae ab iis omnibus superetur. In majore distantia Lunae ab utroque extremo erit eclipsis totalis, vel annularis, prout diameter apparens Lunae fuerit major, vel minor diametro apparente Solis.

[27] Solent eorum imagines, quos in Ecclesia Catholica Sanctos dicimus, ita pingi, vel sculpi, ut fasciola lucida circularis caput ambiat, ab ipso nonnihil disjuncta. Memini autem me alicubi legere de eclipsi quadam annulari a Monachis, ni fallor, quibusdam olim visa haec verba, vel hisce similia: quidam etiam dicunt, se gloriam Dei vidisse in Coelo, quemadmodum a pictoribus depingi solet.

[28] Consequuntur argumenta a situ illius umbrae, a lucis Terrae, quibus eclipsis accidit, et a situ, ac motu umbrosi circuli Solem tegentis. Nam si tempore conjunctionis Lunae cum Sole Luna ipsa habuerit latitudinem exiguam borealem, eclipsim habebunt regiones boreales; si vero australem, australes: eae autem regiones indicantur hic per constellationes coelestes, quae ipsis imminent.

Rursus si Lunae locus computatus pro dato quovis Terrae loco ad tempus mediae

Si

Si quidquam arctoas se curru inclinet ad oras
Cynthia, ab arctoo perstringet margine Phoebum
Umbra, sed oppositum fuscas cum flectet ad Austrum
Diva rotas, premet oppositum latus umbra tenebris.
  Convenit [29] et motus, certusque per aethera gressus, 575
Adversum bijugos Phoebi soror urget in ortum,
Et fratri occiduis velocior instat ab oris
Invadens, pigrumque volans praevertit, eoasque
Ad sedes fugit, ac longe progressa relinquit.
Umbra quoque eoas cursum contendit in oras, 580
Ac Phoebi ad medium cum nititur, umbrifer arcus
Occidua de parte subit, limbumque nitentem
Irrumpens cavat, atque Eoo in margine demum
Erumpit fugiens, rutiloque evadit ab orbe.
  Dum fratrem [30] sequitur fugientem Diva, fugitve 585
Sectantem à tergo, tantum olli accedit in horas,
Discedit tantum, quantum se corpore crasso
Porrigit, aethereasque patet distenta per auras:
Progreditur tantundem etiam sub Sole nigrantis
Umbraï species, sive impetat atra nitentem 590
Irrumpens primum, seu praetergressa relinquat.
  Cum Dea jam summo procul avia tramite fessis
Tardat iter bijugis, tardat quoque lentior umbra:
Illa imo terris in tramite proxima cursum

eclipseos congruat cum loco Solis; via umbrae visa in eo loco dirigetur in illa eclipsi ad medium Solem: quod si is locus Lunae fuerit borealior, vel australior loco Solis, Luna teget tantummodo partem borealem, vel australem ipsius.

[29] Directio motus hìc consideratur: et Luna, et Sol, ut vidimus libro I. moventur in orientem, sed Luna cele ius, adeoque in noviluniis ipsum assequitur ex parte occidentis, et in orientem transit; umbra autem itidem, cum abit per medium Solem, progreditur sub Sole ab occidente in orientem.

[30] Accedit hìc celeritas. Luna cum diebus circiter 27 percurrat totum Coelum, singulis diebus percurrit gradus circiter 13, Sol autem unum circiter gradum; adeoque motus diurnus Lunae respectu Solis est duodecim circiter graduum: procurrit igitur singulis horis circiter per dimidium gradum, et dimidii circiter gradus est diameter apparens Lunae. Quare Luna singulis horis accedit ad Solem ante conjunctionem, vel recedit post ipsam circiter tanto spatio, quanta est ejus apparens diameter, quod hìc exprimitur: eadem verò est velocitas apparens illius nigri circuli sub Sole.

Haec quidem crasso calculo hìc proponuntur: caeterum et diameter apparens Lunae, et velocitas ejus motus horarii visi e centro Terrae, et multo magis haec velocitas visa e superficie, et turbata per parallaxim, pro

Cum

Cum celerat, pronuſque immani pondere currus
Volvitur; ipſa etiam velocior umbra ſub igne 595
Phoebeo volat, et denſis ſe paſſibus infert.
Quid vero, [31] male viſa tibi quem ſemita divae
Oſtentat motum? Dorſo Telluris ab alto
Quae tuimur, ſummo nam ſi minus ardua olympo 600
Attollant ſeſe, veluti memoravimus olim,
Deſpicimus depreſſa magis: ſeu calle diurno
Aſſurgat, ſummamque Poli nitatur ad arcem,
Seu contra occiduas prono ſe Cynthia ad undas
Demittat curru, magis alto a vertice Coeli 605
Credideris diſtantem, ac viſi tramitis error
Hìc creſcit, decreſcit ibi: at Dea parte in utraque
In Zephyri ſedes agitur, propriumque retracta
Tardat iter, quóque ad medium ſublimior orbem
Accedit magis, hoc pariter mutatur et error 610
Uſque magis, proin et fratrem ſequiturque, fugitque
Lentior; ac medio cum jam eminet ardua in ipſo,
Dixeris, et bijugos humentem flectere in Auſtrum
Depreſſam, illuſus conſpectae errore viaï.
Ipſa autem errores umbrae tibi ſemita eoſdem 615
Viſa ſubit, primoque Deum ſi mane recondit,

diverſis ipſius Lunae poſitionibus diverſa eſt, ut et ipſe horarius motus Sulis eſt diverſus pro diverſa ipſius diſtantia a Terra. Satis eſt hìc illud innuere in genere, per tabulas aſtronomicas computari accuratè pro quavis eclipſi haec omnia, et inveniri jam admodum conformes calculis obſervationes.

[31] Exprimitur hìc effectus parallaxeos, de qua egimus lib. I. num. 22; eſt autem in umbra Solem occulente idem ille, qui debet eſſe in Luna. Ea deprimit aſtrum removendo ipſum à zenith, ſi aliquam habeat diſtantiam ab ipſo zenith. Quare Luna ſive recens orta aſcendat, ſive ad occaſum vergens deſcendat, apparet horizonti propior ob ipſam parallaxim, quam revera ſit. Haec parallaxis in primo caſu in aſcenſu Lunae decreſcit, in ſecundo in ejus deſcenſu creſcit, cum ſit major in minore diſtantia ab horizonte, ac mutatio ipſius parallaxeos eo eſt major, quo magis Luna diſtat ab horizonte. In utroque caſu oritur ex hac mutatione parallaxeos motus quidam Lunae apparens in occidentem, qui tardat ejus motum in orientem. Nam ipſa parallaxis conſpirat cum motu Lunae in orientem ex parte orientali, opponitur ex parte occidentali: porro tam diminutio parallaxeos promoventis in orientem, quam incrementum ejuſdem retrahentis in occidentem, eſt quidam motus in occidentem, quo fit, ut Luna lentius in utroque caſu appareat promota motu proprio in orientem. Quamobrem quo ipſa eſt horizonti propior, eo lentius accedit ad Solem ex parte altera, et ex altera recedit ab ipſo; circa meridianum vero, nobis zonam incolentibus temperatam borealem, apparet propior auſtrali cardini horizontis.

Veſpere

Vefpere vel fero, celeri magis incita curfu
Evolat, ereptos citiusque redintegrat ignes.
At medio cum forte die Sol deficit; umbra
Lentior ingreditur, longumque moratur inhaerens: 620
Praeterea adverfum fe prona inclinat ad Auftrum
Tunc eadem: ac Divae quidquid contingit eunti,
Et forma, et moles, fedesque, et motus, et error,
Omnia funt umbrae communia. Diva nigranti
Ergo fubit curru, Phoebique intercipit ignes, 625
Quaeque Deum trifti ferrugine contegit umbra,
Eft ipfa averfae frons atra fororis, Olympum
Et rutilo ardentem fpectantis lampada vultu.
Sic illa [32] et fixos, errantesque aetheris ignes
Saepe tegit dorfo inferior, feu laeta corufcum 630
Ore jubar fundat, plenoque effulgeat orbe,
Seu tenebris alter limbus nigrefcat opacis.
Sic tegere et fixos quaevis errantia poffunt
Sydera, Saturnum fic gnatus, utrumque Gradivus,
At Venus, et Maja genitus Martemque cruentum, 635
Saturnique, Jovisque ignem, ac per mutua fefe
Vel penitus, magna poffunt vel condere parte,
Suppofitoque jubar tegere, atque avertere dorfo.
Scilicet ante oculos quidquid fe fiftat opacum,

Idem autem accidit et umbrae tegenti Solem, ac idcirco eclipfes Solis eo diutius durant caeteris paribus, quo accidunt propius refpectu horizontis, et in meridianis eclipfibus umbra ipfa nonnihil deprimitur. Haec tanta conformitas horum omnium abunde evincit, Solis eclipfim oriri ab interpofitione Lunae inter Solem, et Terram, quod demonftrandum fufceperamus.

[32] Luna et fixas faepe tegit, et Planetas non raro, fub ipfis tranfiens, quod multo manifeftius apparet ibi, quam in Sole; tum enim Luna ipfa fub afpectum cadit; et quidem ante plenilunium folent ea aftra immergi fub Lunam ex parte limbi ejus obfcuri, et poft plenilunium ex parte limbi lucidi; nam Luna appellit ad ea limbo orientali, qui praecedit in motu proprio Lunae (is enim fit in orientem, et eft celerior quovis alio motu aftri cujufvis), limbus vero orientalis eft obfcurus ante plenilunium, et occidentalis poft ipfum. Poffunt autem quaecunque aftra nobis inferiora tegere ea, quae funt fuperiora, adeoque fixae poffunt tegi ab omnibus planetis, Saturnus a reliquis omnibus, Jupiter a tribus ipfo inferioribus, Mars a duobus, Venus autem, et Mercurius poffunt etiam fe mutuo tegere, cum et Mercurius fitus in parte fuperiore fuae orbitae poffit effe remotior a Terra quam Venus fita in inferiore, et jacere in directum cum ipfa. Sed hae mutuae planetarum eclipfes vix unquam accidunt ob diametrum apparentem ita exiguam, ut quaevis exigua centrorum apparens diftantia occurfum impediat.

Ulteriora tegit: gremio res ſerveat imo 640
Uſque licet, plenoque jubar diffundat ab ore,
Haud ferit obtutum, et mentis pervadit ad arcem,
Ni ſubeant oculos radii, fibrasque laceſſant,
Et parva expreſſam pingant ſub imagine formam.
Dum ſubita ſenſim Titan velatur ab umbra, 645
Ipſius ora Dei nigreſcere dixeris; ille
Ardenti aeternas ſervat ſub pectore flammas,
Quosque ſolet, mittit radios: ſoror invida curſum
Interjecta negat, miſſosque intercipit ignes.
Non tamen [33] et, tenebris cum ſe Dea condit opacis, 650
Aſſuetum vultu ſervat jubar: umbra nitentes
Inficit atra genas, turpi caligine vultus
Obruitur, foedoque omnis decor excidit ore.
Namque memor damni Tellus, et lucis ademptae
Occupat oppoſitas Phoebo pervadere ad oras 655
Tentantem, ac rutila penitus ſe oſtendere fronte,
Parque pari referens mediam ſe opponit, et ignes
Fraternos rapit, ac tenebras affundit opacas.
Scilicet [34] ingentem nigranti corpore Tellus
Umbraï conum longe protendit: acuto 660
Ille apice oppoſitas Phoebo ſe vertit ad oras,
Atque quater tantum procurrit in aethera, quantum
Ardua ſe terris Latonia tollit ab imis:
Et qua Diva meat, ter craſſior illius orbe
Tenditur, ac late aetherias circum inficit auras. 665
Ergo [35] cum medio Soli contraria menſe

[33] Fit jam tranſitus ad eclipſes Lunae, quae accidunt ex incurſu Lunae ipſius in umbram Terrae. Hìc innuitur tantummodo poëtica idea Terrae ulciſcentis injuriam ſibi illatam a Luna in eclipſi ſolari; ſed ea poſtremo poſtremi libri epiſodio occaſionem praebet, ubi multo magis excolitur.

[34] Umbra Terrae habet figuram ad ſenſum conicam, cum terminetur a radiis tangentibus Solem, et Terram, quae ambo ſunt corpora ſaltem ad ſenſum ſphaerica. Is conus protenditur ad diſtantiam a Terra circiter quadruplam diſtantiae Lunae, et ubi per eam Luna tranſit, ejus craſſitudo eſt circiter tripla diametri Lunaris. Eae dimenſiones non ſunt accuratae, nec conſtantes. Longitudo coni variatur pro varia diſtantia Solis a Terra, et craſſitudo coni in regione Lunae pro varia ipſius Longitudine, et varia diſtantia Lunae a Terra; ſed pro carmine numeros adhibeo craſſius determinatos, et, ut aiunt, rotundos, qui tamen ipſi aliquando inveniuntur exacti.

[35] In plenilunio Luna eſt Soli oppoſita, ubi ſi ſit prope alterum e nodis, tendit motu obliquo ad viam Solis, ſive ad eclipticam,

Invehitur Diva, et nocturnas difcutit umbras,
Si fimul ad nodos acceſſerit, aſtriferumque
Solis iter motu obliquo tranſcurrere tentet,
Continuo triſtem bijugos, currumque nitentem 670
Cogitur in conum, irrumpens demergere, fruſtra
Illa quidem rapidos tentans avertere, fruſtra
Retrahere adducto fraeno, aut cohibere jugales.
Procurrunt, rectique volant: fert ipſe volantes
Impetus, ac denſam indociles immittit in umbram. 675
 Quid dubitas? [36] Divae frontem, dum parte nigreſcit
Sordida, parte nitet, fraternaque ſpicula reddit,
Suſpice, et umbraï formam, qua limite curvo
Tenditur, intuitor, molemque inde erue, et omnem
Circum oculis tractum metire, ac mentis acutas 680
In medium defige acies, poſitumque ſub aſtris]
Deſigna obſervans, et lentos collige motus.
Umbrifero Terrae cono ſimul omnia cernes
Congruere, et formam, et molem, motumque, locumque.
 Primum igitur [37] teretem ſi conum in imagine plana 685
Excipias, mediumque ſeces, nec recta ſecantis,
Planities ductus ſe quidquam inclinet ad axem,
Orbis forma aequi ſeſe offeret, atque rotundo
Excurrens circum ſe margine flectet imago.
Ergo cum plana nobis ſub imagine Phoebe 690
Exhibeat, quanquam incurvam, nec flectat in ullum
Inclinata latus frontem; qua parte nigrantis
Subjicitur coni limbo, atque intercipit umbram,

cum ibi eam ſecet lunaris orbita. Diſtat autem parum ab ecliptica, ſi diſtet parum a nodo, qui eſt in ipſa ecliptica, et idcirco incurrit in conum illum umbroſum, cujus nimirum axis jacet in ipſo eclipticae plano.

[36] Ea eclipſeos lunaris cauſa probatur itidem ex eo, quod et forma, et magnitudo, et locus, et motus umbrae, quam cernimus in Luna, congruunt penitus cum iis, quae debet habere ſectio coni umbroſi Terrae in eo ſitu, in quo eſt Luna, dum deficit, quae omnia evolvuntur hìc deinde per partes.

[37] Incipiendo a figura, ſi conus, quem Geometrae dicunt rectum, qui eſt verè teres, et non compreſſus, ſecetur plano perpendiculari ad axem, ſectio, ut patet, eſt orbis aequus, ſive circulus. Quare illud planum, in quo nobis apparet diſcus Lunae, ubi incurrit in conum umbrae terreſtris, cui eſt ad ſenſum perpendicularis (obvertitur enim ad perpendiculum Telluri, per cujus centrum tranſit axis ejus coni), debet exhibere formam ejus umbrae circularem. Revera terminus umbrae, quam videmus, non eſt in

Ipſe aequum illuſis ſe flectere debet in orbem
Limbus, et aequalem praebere tuentibus arcum. 695
At flectit ſeſe ſinuans, formamque rotundam
Marginis umbriferi ſpectantibus exhibet ora,
Qua ſe cumque ferat, Boreae de parte nivalis
Sive meet Diva, oppoſitum ſeu flectat ad Auſtrum
Alipedes contra, aut medio ſe tramite in ortum 700
Urgeat, occidua et ſubiens de parte nitentes
Obducat vultus, umbraque evadat ad Eurum.
Quid [38] moles? neque enim Divae ſqualentis in ore
Umbra coit, plenoque arcus conjungitur orbe.
Ille quidem ſinuat ſeſe, ſed tramite recto, 705
Et chorda jungente apices vix diſtat, opaco
Vel mediam cum diſtinguit jam limite frontem
Maximus: exiguam ut magni, perque aethera gyri
Pandentis gremium poſſis cognoſcere partem.
Gyrum ipſum metire oculis, ductumque ſecutus 710
Marginis umbriferi vacuum diſcurre per Axem,
Obtutu ſpatium ſignans, orbemque rotundans.
Invenies vacuo ter tantum excurrere craſſum
Aethere, Diva ſuo ferme quantum occupat ore,
Si rectos medio tendentes tramite ductus 715
Contuleris, molemque ſinu concludere in imo
Majorem novies ſpatio, quo Cynthia turget.
Scilicet umbriferi quantum ſe diximus illa
Diſtendi gyrum coni in regione nigrantem.

quopiam diſco plano, ſed in ſuperficie Lunae ſphaerica, et idcirco non eſt circularis, ſed duplicis curvaturae, et admodum diſformis: at is terminus projectus in diſcum planum, in quo tota hemiſphaerii ſuperficies nobis appareret, debet habere eam formam ad ſenſum, quam haberet, ſi ea ipſa ſuperficies eſſet diſcus planus. Idcirco dixi, *aequum illuſis ſe flectere debet in orbem Limbus*; forma enim illa circularis ejus limbi eſt quaedam illuſio optica.

Porro in quacunque poſitione Lunae eclipſis accidat, limbus umbrae apparet revera ad ſenſum circularis. Congruit igitur forma.

[38] Jam ad magnitudinem: ea eſt tanta, ut ſolum arcus exiguus umbrae in Lunam incurrat: curvatura autem eſt talis, ut ſi rite oculo compleatur, ſatis appareat fore diametrum circuli umbrae circiter triplam diametri Lunae, adeoque aream noncuplam, ſeu ter triplam; nam areae circulorum, immo et omnium ſuperficierum ſimilium, ſunt inter ſe, ut quadrata diametrorum.

Porro diximus, circiter triplam eſſe craſſitudinem coni umbroſi in regione Lunae, adeoque tripla debet ibidem eſſe et diameter ſectionis coni umbroſi. Congruit igitur et magnitudo.

Quod

Quod [39] ſi non oculis fidas errantibus Axem 720
Per vacuum, poteris certam explorare per artem,
Et licet haud viſi menſuram prendere tractus.
Quo tamen Aoniis nunquam exaudita ſub antris
Inſtrumenta canam verſu, qua fila retexam
Arte tibi, formamque abſtruſae molis, et uſum 725
Multiplicem evolvam pandens, numerisque docebo;
Non illis, vaſto quibus ipſa errantia Coelo
Sydera menſores adſtringimus, atque potenti
Nequidquam obſtantes fraeno parere jubemus;
At quibus adſtrictos durus devincit Apollo, 730
Objectoque vetat vates diſcurrere campo?
Tu, Dea, quae ſummo fabricatum munus Olympo,
Uranie, tute ipſa tuae cultoribus artis
Aptâſti, longos demum miſerata labores,
Vitra tubo includens laeviſſima, filaque vitris 735
nſerta adjungens, denſis lentiſſima ſpiris
Motanda, ac teretis celeri vertigine virgae,
Tu cantum, tu, Diva, rege: haud communia poſco
Munera, novi equidem, audaci nimis incitus oeſtro,
Quando haec Aoniis celanda ſororibus arma, 740
Ignotamque tuis voluiſti vatibus artem
Jam dudum, ingenuo prohibens concludere verſu.
Tentabo tamen, et facili ſi numine praeſens
Adſtiteris, Diva, aggrediar, numerisque coërcens
Te duce primus ego tam mira reperta Latinis. 745

39 Admodum difficile eſt nudo oculo, et pura imaginatione ita continuare arcum illum umbrae, qui apparet in Luna, ut inde deprehendi poſſit ratio ejus diametri ad diametrum Lunae, quod primo loco propoſuimus; idcirco hic proponitur methodus capiendi accuratius ejus menſuram ope micrometri. Cum haec ſcriberem, nondum pervulgatum fuerat per Europam micrometrum, quod appellant objectivum, quod Dollonus hic in Anglia vel invenit, vel ſaltem perfecit, et teleſcopiis catadioptricis aptavit, quod conſtat vitro objectivo bifariam ſecto, et ita aptato, ut ea dimidia poſſint moveri in partes contrarias, ac ita exhibere binas ejuſdem objecti imagines recedentes a ſe invicem receſſu ipſorum vitrorum. Quam ob cauſam hic egi de alio micrometrorum genere, quae dicuntur ocularia interna, et conſtant filis quibuſdam collocatis intra teleſcopium.

Hoc argumentum a nullo, quod ſciam, huc uſque latinis verſibus expoſitum, videtur ſane admodum difficile, cum oporteat exhibere conſtructionem, et uſum tam teleſcopii, quam micrometri incluſi in ipſo. Adhuc tamen conatus ſum exhibere hic utrumque, quanquam quod ad teleſcopia pertinet, perſequor ſola teleſcopia dioptrica, quibus

Adſtringam,

Adſtringam, primus Parnaſſi in vertice ſiſtam.
Principio 4° e pura moles cryſtallina maſſa
Seligitur, tenui geminas cui pulvere frontes,
Aerataque domant patina, laevique papyro,
Aut molli texto lini, ſubiguntque, teruntque, 750
Margine dum ſenſim circum conraſa tumeſcat,
Et peluſiacam referat ſub imagine lentem,
Exceptumque jubar pellucida, perque polita
Torqueat, ac certa deflexum lege refringat.
Illae aequi in formam debent tornarier orbis, 755
Et quidquid puncto radiorum effluxit ab uno,
Si ſatis id punctum diſtet procul, omne retortum
Undique lens iterum cryſtallina cogit, et uno
Contrahit in puncto puncti è regione nitentis:
Quoque magis rutilo lens ipſa à fonte recedit, 760
Hoc citius coëunt radii, et cum maxima demum

hoc micrometri genua et primo aptatum eſt, et communius aptari ſolet, licet et catadioptricia aptetur nonnunquam.

4° Primo quidem pro teleſcopio dioptrico requiritur lena e vitro puro, utrinque redacta ad formam ſphaericam politam. Forma ſphaericae ſuperficiei inducitur, uti ſupra etiam innuimua num. 16. terendo maſſam vitream ope craſſioria pulviſculi, et patinae ſphaericae metallicae; ad poliendum autem adhibetur pulviſculus tenuiſſimus.

Porro debet ea lens eſſe ejuſmodi, ut radios ab unico objecti puncto prodeuntes, quos certa lege refringendo detorquet a recto itinere, colligat in unico itidem puncto. Id praeſtabit, ſi fuerit verè lens, nimirum utrinque convexa. Verum idem praeſtaret, ſi eſſet etiam ex altera parte plana, vel cava, et ex altera convexa, ſed convexitate habente curvaturam majorem, ſive radium ſuae ſphaericitatis minorem, quo caſu appellari ſolet meniſcus; ſed plerumque fieri ſolet utrinque convexa, et quidem aeque convexa. Lentes, quae habent diverſas curvaturas, et meniſci, habent ſemper lentem aequalis utrinque convexitatis, quae ipſis reſpondet ita, ut eundem prorſus, quem ipſae praeſtant, effectum praeſtent in ordine ad radios colligendos. Hinc loquemur de illis ſimplicioribus, quae habent eandem utrinque convexitatem.

Lens autem ejuſmodi colligit in unico puncto radios digreſſos ab unico puncto objecti, et id punctum, in quo radii colliguntur appellatur focus. Id tamen praeſtat, ſi illud punctum objecti diſtet ſatis. Nimirum, ſi concipiatur ejus diſtantia infinita, quo caſu radii advenientes ad lentem cenſentur paralleli, focus diſtat a lente ſatis proximè per ſemidiametrum ejua ſphaerae, cujus curvaturam habent illae binae ejus ſuperficies. Si autem punctum radiana ſenſim accedat ad lentem, focus ab ea recedit ita, ut ubi illud advenit ad diſtantiam ad ſenſum aequalem ſemidiametro ejuſdem ſphaericitatis, radii exeant paralleli, foco recedente in infinitum; quod punctum radians ſi adhuc ſit propius ipſi lenti, radii exeunt divergentes, ſed minus divergentes, quam advenerint ad lentem, nimirum cum ea divergentia, quam haberent, ſi fuiſſent digreſſi a puncto quodam remotiore, quod Optici appellant focum virtualem.

Focus eſt poſitus *puncti e regione nitentis*, nimirum non accurate, verum quam proximè in recta, quae a puncto radiante tranſit per medium ipſius lentis.

Interſunt

Interſunt ſpatia, ac longe disjungitur aurei
Fons jubaris, vitro vix tantum diſtat ab ipſo
Concurſus rutilans radiorum, tollitur orbis
Illius à medio quantum frons extima puncto. 765
Si punctum lenti radians acceſſerit, et jam
Vix tantum diſtet, quantum haec frons extima ſurgit,
Tum vero procul ipſe fugit concurſus, et aeque
Inter ſe demum diſtantes omne recedunt
Per ſpatium, ac nuſquam coëunt radiantia fila. 770
Hinc tibi [41] ſuſceptum res apta reflectere lumen,
Et late circum diffundere ſi ſatis amplis
Diſcedat vitrea ſpatiis a lente, videbis,
Objectae vitro molis quod ſingula mittunt
Puncta jubar, ſeſe in totidem conjungere punctis 775
Protinus, atque adeo aſſimili ſub imagine formam
Pingere, nativisque ita quaeque coloribus illic

Quae huc uſque diximus, requiruntur ad rite intelligendum hunc poëmatis locum; illud notandum praeterea, radios provenientes ab unico objecti puncto non colligi in unico puncto mathematico accuratè, ſed in ſpatiolo exiguo, quod habetur inſtar puncti. Prima ratio, cur non colligantur in unico puncto, eſt figura ſphaerica, quae radios etiam homogeneos non colligit accurate in unico puncto, nec per reflexionem, nec per refractionem. Curvas, quae per refractionem colligerent radios homogeneos in unico puncto, determinavit olim Carteſius; tum methodo multo ſimpliciore, et elegantiore Newtonus; ſed eae non ſunt in uſu, tum quia difficulter admodum induci poſſent, tum quia unica ejuſmodi curva non inſervit adhuc, niſi pro radiis digreſſis ex unico puncto axis collocato in certa quadam diſtantia, pro qua ejus curvae conſtructio ſit facta, qua diſtantia mutata, deberet mutari etiam illa forma curvae ipſius.

Secunda ratio eſt diverſa natura radiorum lucis, quae conſtat filis diverſorum colorum, et diverſae refrangibilitatis, de qua proprietate luminis agemus fuſius lib. V. Hinc pro radiis ab unico etiam objecti puncto egreſſis habetur ſeries quaedam focorum ejuſmodi, ut omnium minimè diſtet a lente focus radiorum violaceorum, omnium maxime focus rubeorum. Id plurimum obfuit teleſcopiorum dioptricorum perfectioni; et idcirco potiſſimum teleſcopia catadioptrica uſque adeo perfectiora ſunt communibus dioptricis. Verum recentiſſimum Dolloni inventum hoc malum a dioptricis etiam teleſcopiis avertit; is enim invenit rationem componendi unicam quaſi lentem e binis vitris altero cavo, et altero convexo ita, ut omnes radii etiam heterogenei unicum habeant focum. Conjunxit nimirum vitra e maſſis ſpeciei ita diverſae, ut differentia refractionis radiorum rubeorum, et violaceorum ſit in altera multo major, quam in altera. Sed id innuiſſe ſit ſatis.

[41] Hinc lens vitrea polita pingit imaginem objecti ſatis remoti admodum vividam, et diſtinctam in foco, in quo ſingula puncta objecti ipſius pinguntur in totidem punctis. Additur autem illud ſatis remoti, quia, ſi objectum diſtet magis, quam pro ſemidiametro ſphaericitatis ſuperficiei ipſius lentis, radii, uti diximus, non uniuntur. Ea autem imago pingitur ſitu prorſus contrario ipſi objecto, quia rectae lineae ductae a diverſis objecti punctis per mediam lentem, quae debent determinare focos, ſive puncta imaginis

Reddere

Reddere diſtincta, ut nullus tam poſſit Apelles
In tabula, nullus ſpectantem ita fallere Zeuxes:
Invertit poſitus tamen, ut, quae dextera molis 780
Pars eſt hanc, latere à laevo tibi reddat imago,
In dextrum laevam pellat latus, altaque ad imum
Dejiciat, quaeque ima jacent ſublimia tollat.
Hinc [41] oculi in gremio quae lens cryſtallina pendet,
Tranſmiſſos cogit radios, et pingit in imo 785
Invertens fundo quaecumque objecta tuemur.
Quae ſi forte parum, ut ſenibus, tumet, aut nimis ipſi
Rem ſpectandam oculo libet admoviſſe, ut imago
Tendatur fundo excreſcens, partesque minutae
Se mole exhibeant majori, nec tamen acrem 790
Confuſae effugiant viſum; lens vitrea turgens
Ante oculum ſolet extrorſum ſuſpendier, ut jam
Incipiant ſenſim radii ſe flectere, et ante,
Quam ſe oculo immittant, ad ſeſe accedere, in ipſo
Dum detorti iterum jungant ſe denique fundo, 795
Nec dubium triſti fallant caligine viſum.
Sic veterum monumenta virûm, confuſaque ſcripta
Perlegimus ſaepe, atque exeſa numiſmata lentem
Trans vitream ſimul et diſtincta, et mole videmus
Majore, atque oculo vix non contacta tuemur. 800

reſpondentia punctis objecti, decuſſantur in ipſa media lente, et poſt decuſſationem abeunt ad partes oppoſitas iis, quas habebant in ipſo objecto.

[41] Intra oculum habetur lens quaedam, quae appellatur humor cryſtallious, quae eodem pacto pingit in fundo oculi imaginem admodum diſtinctam, et inverſam objectorum externorum. De forma oculi redibit ſermo in lib. III.

Porro ſi humor cryſtallinus habet exiguam convexitatem, quod ſenibus potiſſimum ſolet accidere, tum radiis parum detortis, focus nimis diſtat, adeoque radii ipſi incurrunt in fundum oculi ante, quam uniantur. Ii, qui eo vitio laborant, dicuntur Preſbytae, et ejus vitii remedium eſt lens convexa oculo admota, quae radios jam nonnihil introrſum colligat, et ſuppleat defectum exiguae illius curvaturae: qui autem oppoſito vitio laborant humoris cryſtallini nimis turgentis, dicuntur Myopes, et oppoſitum remedium adhibent vitri cavi oculis admoti: Sed hìc fit mentio ſolius lentis convexae adhibitae a Preſbytis, quia ejus generis eſt lens ocularis eorum teleſcopiorum, de quibus hìc agitur, cujus lentis inferius occurrit commemoratio.

Diſtantia illa nimia foci, quam pro objectis quibuſvis inducit exigua curvatura humoris cryſtallini in Preſbytis, habetur in omnibus, vel etiam habetur divergentia radiorum, ſi objectum nimis admoveatur oculo. Hinc, ut in eo etiam caſu haberi poſſit viſio diſtincta, adhibetur lens convexa, et objectum ex majore illa vicinia viſum apparet multo majus, quae eſt origo microſcopio-

Praeterea

Praeterea 43 vitrea quo longius absit imago
A lente, hoc etiam mage tenditur, et majores
Particulas rerum, disjunctas et mage pingit.
Ac reliquum 44 si fortè jubar secluditur, atque
Externum à picta removetur imagine lumen, 805
Quod reliquis Terrae deflexum à partibus, atque
Aëriis detortum auris circumvolat; ipsa
Clarior, et longe distinctior extat imago,
Nec caliganti turbantur nube colores.
Inde tubum 45 tendunt, obscuris horreat imum 810
Cui tenebris gremium; summoque in vertice lentem
Infigunt vitream, cui frons vix utraque quidquam
Turgeat, extremoque fere pingatur imago
Amplior in fundo: tubulo lens altera laevi
Jungitur incurvis multo mage frontibus apta, 815
A picta tantum, quae distet imagine, quantum
Curvatura sui possit turgentior orbis,
Spectantisque oculus, distincta ut forma videri
Possit, et haud dubio finitus limite margo.

rum simplicium. Verum etiam si non ita multum admoveatur oculus objecto, potest per lentem vitream videri distinctum simul, et auctum; sed immensum esset ea omnia persequi, ad quae hic innuenda tantummodo poëticus me quidam impetus abripuit, ob nexum mutuum horum omnium inter se ita arctum.

43 Imago, quam lens efficit, eo est major, quo longius distat ab ipsa lente: nam rectae lineae, quae se in ipsa decussarunt, eo magis recedunt a se invicem, quo longius progrediuntur; ac proinde caeteris paribus, eo major est imago, quo semidiameter sphaericitatis, quam habet superficies lentis est major.

44 Imago evadit multo magis distincta, si ab eo loco, in quo excipitur, excludatur omne lumen extraneum reflexum ab atmosphaera, et reliquis objectis circumjacentibus, quod lumen immixtum lumini transeunti per lentem, reddit admodum confusam, et languidam imaginem, quae quidem omnino etiam evanescit, si id lumen externum est satis vividum. Atque idcirco ad videndam ejusmodi imaginem omnino distinctam solet lens applicari ad foramen fenestrae occlusae, et excipi imago in debita distantia intra conclave penitus obscuratum.

45 Haec est potissima ratio, cur ad efformandum telescopium adhibeatur tubus, qui nimirum radios omnes externos excludat. Apponitur autem in tubi vertice lens parum admodum convexa, cujus sphaericitatis semidiameter sit ingens, et tubus sit paullo longior ea semidiametro; unde fit, ut fere in ipso ejus tubi fundo pingatur distincta, et ingens imago objecti, licet situ inverso posita. Ea dicitur lens objectiva, quod obvertatur ipsi objecto. In eo fundo apponitur lens altera multo magis convexa inclusa minore tubulo, quae dicitur ocularis, per quam oculus intuetur imaginem illam in fundo depictam, quam videt distinctam, et auctam, uti trans lentes satis convexas solemus gemmas insculptas intueri, et vetera numismata distincta, et aucta. Ut autem ea lens id praestet, apponitur in ea distantia ab imagine

Hiſce [46] armis oculorum acies pervaſit ad ipſum 820
Aethera, ſydereoſque ignes ſcrutata, nigrantes
Phoebeo in vultu maculas inſpexit, et orbem
Falcatae varium Veneris, gnatique ſodales,
Et trabeam, tardique patris ſocia agmina, et ipſam
Vidit adhuc rutilo cinctam diademate frontem, 825
Et celſos Lunae montes, valleſque profundas.
Nec nocet [47] inverſa teretes in imagine formas,
Aequalesque globos ſcrutarier; at lubet ipſas
Cum recto ſpectare ſitu, aut procul aequore in alto
Cum tuimur plenis dantes cava lintea ventis, 830
Scindenteſque ſalum puppes, ſive ardua longe
Tecta, vel errantes per paſcua laeta capellas,
Aut nemorum frondes, et prata virentia, ſive
Pendentes procul horrenti ſub vertice rupes;
Adjunctae paribus ſpatiis, ſimileſque priori 835
Binae iterum invertunt lentes, rectamque figuram
Reſtituunt, poſituque ſuo dant poſſe videri.
At minus haec noſtris ſunt uſibus apta, ſed illud,
Quod ſupereſt, tanti pars et quae maxima Divae

vitri objectivi, quam poſcit ejus curvatura, et oculus ſpectatoris, nimirum pro iis, qui nec Myopes ſunt, nec Preſbytae, in diſtantia, quae citra eam imaginem reſpectu oculi ſit aequalis ſemidiametro ejus curvaturae, ut ita bini ſoci lentis objectivae, et ocularis mutuo congruant, inter utramque lentem conſtituti; pro iis vero, qui ſunt Myopes, vel Preſbytae, in diſtantia paullo minore, vel majore.

46 Teleſcopii ope detecta ſunt ea omnia, quae hìc innuuntur; nimirum maculae Solis, quas viderunt Scheinerus, et Galileus, omnium primi; Venus falcata, et ſatellites Jovis, quae vidit Galileus; faſciae Jovis, annulus Saturni, et unus ex ejus ſatellitibus, quos Hugenius; reliqui quatuor ejus ſatellites, quos Caſſinus deprehendit primus.

Sed Galileus alio teleſcopii genere eſt uſus, quod quidem primo eſt inventum, et conſtat vitro objectivo convexo, et oculari concavo poſito reſpectu oculi ultra locum debitum imagini efformandae a vitro objectivo, quae imago idcirco in eo teleſcopii genere nuſquam habetur intra teleſcopium ipſum; quod quidem, praeter alia multa incommoda, reddidit ea teleſcopia multo minus apta ad Aſtronomiam excolendam, cum idcirco micrometrum, de quo infra, iis aptari non poſſit.

47 Illo genere teleſcopiorum, quod hìc expoſuimus, objecta apparent inverſa, quae quidem per teleſcopia Galileana videntur ſitu directo. Sed in aſtris, quorum figura eſt rotunda, id quidem nihil nocet. Adhuc tamen, ſi libeat reſtituere objectis ſuam directionem, adduntur duae aliae lentes vitreae, quae id praeſtant, quae quidem plerumque ſolent eſſe priori ſimiles, et aequales; atque id quidem fieri ſolet, ubi terreſtria objecta intuemur. Sed haec innuiſſe ſit ſatis, quae ad rem noſtram non faciunt, et propoſita ſunt tantummodo ex occaſione agendi de micrometro, quod teleſcopiis aptatur, ut poſſit determinari locus, in quo aptantur fila, quibus id conſtat.

Muneris

Muneris, expediam, et calamo properante docebo. 840
Imo [48] qua molis gremio se sistit imago
Spectanti usque adeo propior, perque omnia visae
Assimilis formae, tenuissima tendere suerunt
Fila decussatim, et spatium praetexere inane.
Illa quidem primum figebant plurima, quae se 845
Hinc spatiis, atque hinc aequalibus intertexta
Ferratae ut crates, ut retia densa, secarent.
His rerum moles metirier, et spatiorum
Mos erat in picta seriem numerare figura.
At spatii extremi restantes denique partes 850
Indicio incerto prendebant, arte nec ulla
Sat fida in tenues poterant inquirere formas.
Ipsa suis tantum non uno tempore alumnis
Uranie munus prodendum duxit, ut ingens
Ne pretium amoto vilesceret omne labore. 855
Ergo, Dea monstrante viam, nunc denique filis
Immotis, fixisque novum conjungimus, arte
Cogimus et mira lento discurrere passu,
Atque omnem visae molis peragrare figuram,

[48] Fila, quae micrometrum constituunt, apponuntur in ipso foco lentis objectivae, in quo pingitur imago objecti, cujus cum intercipiant eam partem, quae ipsis respondet, apparent in ipso objecto. Initio fiebat reticulum quoddam e filis pluribus se decussantibus ad angulos rectos, quo pacto totus telescopii, ut vocant, campus erat divisus in plura exigua quadrata, et ubi inter se comparabantur distantiae, vel magnitudines apparentes objectorum, numerabantur quadratula, sive filorum intervalla, quae in ea distantia, vel magnitudine continebantur.

Et quidem si ea distantia, vel magnitudo comprehenderet accuratè aliquot ejusmodi intervalla, mensura habebatur accurata; verum plerumque accidebat, ut restaret aliquid ex postremo intervallo; et tum id residuum non nisi incerta oculorum aestimatione definiebatur methodo utique satis crassa. Ad amovendum id incommodum additum est filis immobilibus unum, vel alterum filum mobile, quod ope cochleae promoveatur motu parallelo uni e filis fixis. Applicatur enim id filum lamellae perforatae in medio, quae promoveri possit ope cochleae, et ipsum deferat, ac pluribus diversis methodis ea applicatio fieri potest. Verum illud est caput rei, ut filum motu continuo parallelo promoveri possit antrorsum, retrorsum, et percurrere totum telescopii campum; interea lamellae deferenti filum mobile adnexus est indiculus eminens extra machinulam, qua micrometrum constat, et in ipsius machinulae latere apponuntur divisiones respondentes singularum spirarum crassitudinibus, ubi indiculus ille denotat, quot integris conversionibus cochleae promotum sit filum; manubrio autem exteriori ipsius cochleae adnexus est alter indiculus, qui cum ipsa cochlea convertitur, et machinulae circulus immobilis, cujus circumferentia divisa in partes aequales quamplurimas, et denotata ab indiculo gyrante, exhibet partes revolutionum singularum.

Eo pacto exiguum intervallum crassitudi-

Et licet inceſſus lenti momenta notare 860
Singula, quaeque oculos motus tenuiſſima hiantes
Pars penitus fallat, deprendere, metirique.
Virga teres, tenuiſque, inciſis undique ſpiris,
In cochleam ſe circumagit: propellitur illo
Excipiens aequis virgam cava lamina ſpiris 865
Retrorſum, antrorſum motu quantumlibet, atque
Affixum defert filum, perque omnia pictae
Deducit ſenſim tenuiſſima puncta figurae.
Incluſumque quidem filum latet: extima ſed qua
Frons educta tubo lamellae prodit, in ipſo 870
Margine fixus apex pariter procurrit, et aere
Indicat inciſo numeros, vertiginis orbes
Qui referunt plenos; partes cujuſlibet orbis
Alter, cum tereti qui virga vertitur index,
Exhibet, et latum cum vix proceſſerit unguem, 875
Quae filum lamella gerit, totum ille per orbem
Flectitur, ac partes ſignat quotcumque per omnem
Circuitum extremi libuit diſponere gyri.
Atque 49 hic filorum textus, lentuſque meatus,

nis unius ſpirae dividitur in tot particulas, in quot tota ejus circuli circumferentia eſt diviſa, quod quidem, ſi ſpirae ipſius cochleae ſint tenues, exiguum etiam teleſcopii campum dividit in partes quamplurimas, quae ſenſu facile percipi poſſint. Admodum facile cochlea fit, quae in intervallo aequali diametro campi mediocris teleſcopii, habeat 30 ſpiras, et ſatis exigui circuli circumferentia facile dividitur in 200 partes, quo pacto, campus teleſcopii dividitur in partes 6000, quarum binae minus contineant, quam unum minutum ſecundum, ſi campus continet minus, quam 50 minuta prima, cum haec aequentur ter mille ſecundis.

49 Jam ſuperius eſt dictum in adn. 4. lib. I, micrometri nomen derivari e Graecis vocabulis, quibus exprimitur parvorum menſura. Porro hujus generia micrometri uſus eſt multiplex: duo autem uſus omnium potiſſimi hic exprimuntur.

Primo quidem ita obvertitur teleſcopium, ut fixa aliqua dum motu diurno promovetur, percurrat accuratè aliquod e filis fixis parallelis filo mobili, ac in ea poſitione figitur teleſcopium omnino immotum, et notatur ope horologii momentum temporis, quo illa fixa appellit ad filum medium priori perpendiculare: tum expectantur alia aſtra, ſeu fixa, ſeu errantia, quae ſubeant campum teleſcopii motu itidem diurno, et ad illa adducitur filum mobile ope cochleae, ac notatur momentum temporis, quo ad illud idem immobile perpendiculare appellit id aſtrum. Adducendo ab hoc ſitu filum mobile ad filum illud primum immobile, quod prior fixa percurrit, apparet, quantum illud aſtrum fuerit borealius, vel auſtralius, quam illa fixa, et ex intervallo temporis inter binos appulſus ad idem filum perpendiculare immobile, et intervallo temporis, quo fixa integram converſionem abſolvit, invenitur, quanto fuerit orientalius illud aſtrum, quam illa fixa.

Ut Aſtronomorum utamur vocabulis, definitur per diſtantiam inter filum mobile, et

Cum

Cum res exiguas quamvis, et mole minutas 880
Prendere menſuris det poſſe fidelibus, inde
Ille quidem, et nomen grajo ſermone recepit.
Illo etiam aſtrorum poſitus metimur, aperto
Aethere dum motus exercent acta diurnos,
Immotumque tubi ſubeunt quam plurima campum 885
Tempore quaeque ſuo: molem quoque prendimus, atque
Acceſſum ad Terram, et longos per inane receſſus.
Nam quaecumque procul fugiunt, redeuntque, tuenti
Objectam imminuunt primum, tum deinde figuram
Rurſum augent, quam ſi fixum concluſeris inter, 890
Ac filum lentis delatum motibus, omne
Diſcrimen viſae molis, ſpatiique videbis.
His ergo 5° et medium cum jam progreſſa triformis
Umbra Deae ad vultum devenerit, utere filis.
Ac primum, obducens quod Cynthia fronte rotunda 895
Occupat aetherei tractus, intercipe claudens
Immoto, motoque ſimul: mox ipſa nigrantis
Per ſummos apices arcus traducito, et ambos
Excipe nectentem tranſverſo tramite chordam,

immobile differentia declinationis, et per differentiam temporis inter binos appulſus differentia aſcenſionis rectae; atque eo pacto determinatur admodum facile poſitio planetarum, vel cometarum, referendo eos ad fixas, quarum loca jam accuratè innoteſcunt.

Secundus uſus hic indicatus eſt is, quo definiuntur magnitudines apparentes eorum ſyderum, quae non apparent inſtar puncti, ut fixae, planetarum nimirum, et cometarum. Includitur diſcus apparens inter aliquod e filis fixis, et filum mobile ita, ut ea perradant limbum hinc, et inde, ac intervallum inter illa fila, quod deprehenditur per indiculos, adducto deinde filo mobili ad fixum, exhibet illam, quam diametrum apparentem appellamus.

Porro, quo objectum eſt propius, eo ejus diameter apparens eſt major, et quidem ſi exigua ſit, ut accidit in planetis, eſt major in eadem ratione diſtantiae reciproca; adeoque numeri ab indiculis denotati exprimentes eas apparentes diametros, exprimunt etiam rationem inverſam diſtantiarum.

Sunt et alii uſus micrometri, ſunt et alia micrometrorum filarium genera, ut ubi adhibentur fila obliqua ſe decuſſantia ad angulos ſemirectos: ſunt micrometra ocularia, ſed quae dicuntur externa, et determinant motum regulae deferentis teleſcopium, et propulſae exterius ope cochlearum; uti et aliud habetur genus micrometri, quod appellatur objectivum, de quo ſupra in adn. 40, quod filaribus micrometris praeſtat plurimum, ubi quaerantur diametri apparentes, vel exiguae diſtantiae; ſed iſta non ſunt hujus loci, ubi illud tantummodo verſibus eſt expoſitum, quod ad rem hìc pertractatam ſufficit, et erat tum, cum haec ſcriberentur, maxime cognitum.

5° Hìc jam habetur id, in cujus gratiam reliqua praemiſſa ſunt pertinentia ad teleſcopium, et micrometrum: collocandus eſt diſcus Lunae inter aliquod e filis fixis, et filum

Ac

Ac demum converte tubum, conclusaque fila, 900
Perque apices ambos hoc transeat, illud opaco
Adductum limbo conradat flexile dorsum,
Atque interceptam chorda metire sagittam,
Nigrantique arcu, qua is prominet, in medioque
Plusquam alibi à recto sinuatus calle recedit. 905
Haec ubi jam perfecta fient, tum denique certa
Fas erit umbriferi ratione agnoscere coni
Tranversus quantum ductus procedat, et orbem
Quae via per medium recto se tramite ducat.
Nam quoties repetita aequarit chorda sagittam 910
Dimidia, haec toties repetita aequabit, opaci
Orbis quod medio latitat de tramite, et ultra
Chordam ipsam oppositas longe pertingit ad oras.
Jam medio calli invento componere mensos
Ni pigeat Divae vultus, manifesta patebunt 915
Omnia, et, umbriferum ter pene extendier orbem,
Percipies, tantum, quantum frons ampla triformis
Excurrit Divae, ac medio se tramite pandit.
Quaeque locis îsdem cono mensura nigrantem
Claudenti Terraï umbram debebitur, illam 920
Praebebunt numeri Phoebes nigrantis in umbra.

mobile, ad habendam diametrum apparentem Lunae: tum eodem pacto capiendum est intervallum inter binas illas cuspides, in quibus circulus umbrae secat discum Lunae, quae sunt quaedam velut cornua ejus partis Lunae, quae remanet lucida: id intervallum est illa, quam Geometrae dicunt chordam arcus intercepti inter ea cornua, qui est arcus et Lunae, et umbrae: sed ad illam rite capiendam oportet, ut bina illa fila fixum, et mobile, quae debent transire per illas cuspides, seu per illa extrema puncta hujus chordae, habeant directionem ipsi perpendicularem, quod facile praestatur efficiendo, ut transeat per ipsa filum aliquod perpendiculare filo mobili. Demum converso instrumento per unum quadrantem, ita constitui debet micrometrum, ut e duobus filis parallelis, mobili et fixo, alterum transeat per ipsa cornua, et alterum contingat circulum umbrae, quem quidem continget ibi, ubi is maxime recedit ab ipsa chorda; ac eo pacto determinabitur illa, quam Geometrae vocant sagittam ejusdem illius arcus circuli umbrae, quem intercipit discus Lunae, et cujus illa secundo loco assumpta erat chorda, quae sagitta metitur spatium, quo arcus ipse ultra suam chordam procurrit.

Hisce observationibus institutis habebitur tota diameter umbrae comparanda cum diametro Lunae. Nam in omni circulari arcu demonstrant Geometrae, esse ut sagittam ad dimidiam chordam, ita hanc ad reliquam diametrum, nimirum toties contineri sagittam in dimidia chorda, quoties haec continetur in ipsa reliqua diametro jacente ultra chordam ipsam. Quare habita sagitta, et dimidia chorda ex observationibus tertia, ac

Quin

Quin [51] et, ſi propior tum forte acceſſerit imae
Telluri Titan, vel fugerit altior Axe
Cynthia, comperies nigrantem adſtringier orbem:
Contra ſi Phoebus conſurgat in aethera, vel ſi
Telluri propior Phoebe meet; amplior idem
Laxabit gremium, et diſtento margine creſcet.
At citius propiore Deo, coit umbrifer ipſe
Conus, et adſtricto brevior ſe limite gyrus
Contrahit, ac Terris quo Diva remotior errat,
Hoc apici propior ſummo, breviora nigrantis
Per ſpatia umbraï traducitur, et minus amplum
Permeat, atque arctis concluſum finibus orbem.
  Quid, quod [52] et obſcuri medium deprendere gyri
Fas erit, ac poſitum ad radiantes aetheris ignes
Exigere, et certa Coeli in regione locare?
Huic medio poſitus communis habebitur, atque
Umbriferi medio coni, ac regione videbis
Una, eademque ſimul concurrere ſemper utrumque.
  Scilicet oppoſitas Phoebo ſe conus ad oras
Dirigit aſſurgens Coelo, et contraria acuta
Cuſpide ſigna petit, punctum directus in illud,
Quo ſecat à Phoebi medio per viſcera Terrae

925

930

935

940

ſecunda, habebitur per regulam auream reliqua illa pars diametri umbrae, quae addita ipſi ſagittae exhibebit totam diametrum; et cum habeatur ex prima obſervatione diameter apparens Lunae, innoteſcet, an ea ad diametrum umbrae habeat eam rationem, quam debet habere ad diametrum ſectionis coni umbroſi Terrae, quae ratio eſt circiter ſubtripla. Invenietur autem ita eſſe, ac idcirco inde innoteſcet, umbram, quam Luna ſubit in eclipſibus, eſſe revera umbram Terrae.

Praeſcribitur autem illud, ut haec obſervatio fiat, cum jam umbra devenerit ad medium diſcum Lunae, ut nimirum arcus circuli umbrae, qui in Lunam incurrit, non ſit ita exiguus. Maximus is erit, ubi chorda tranſiens per illa cornua, fuerit ipſa Lunae diameter. Verum haec omnia, quae in hac adnotatione ſunt dicta, multo facilius intelligerentur ope ſchematis geometrici.

[51] Ope micrometri non ſolum invenietur craſſa quadam aeſtimatione ratio fere tripla diametri umbrae ad diametrum Lunae, ſed ipſa diameter umbrae invenietur diverſa pro diverſis circumſtantiis: ea erit minor caeteris paribus, ubi Sol fuerit propior Terrae circa ſuum perigeum, vel Luna remotior circa ſuum apogeum, prorſus ut theoria requirit; quo enim Sol eſt propior Terrae, eo conus umbrae eſt brevior, adeoque arctior in eadem diſtantia a Terra; et quo Luna eſt remotior a Terra, eo eſt propior apici coni, adeoque pergit per partem ipſius tenuiorem.

[52] Poterit ope ejuſdem micrometri determinari etiam locus ipſe centri illius umbroſi circuli, qui in Luna apparet, cum innoteſcat, quantum, et in qua directione id punctum

Intima

Intima productum Titania femita callem:
Aft ipfum et medius punctum tenet umbrifer orbis. 945
Nonne vides notas ardere per aethera flammas
Aftrorum, et rutilis fulget quae fafcia fignis?
Illa viam Phoebi fignat tibi. Tempore quovis
Nôfti etiam, qua parte meet Titanius ignis,
Quodque adeo oppofita punctum refpondeat ora, 950
Defignare tuens poteris: quod fi ardua Phoebe
Immineat capiti, et dorfo Telluris ab alto
Illa ipfa regione Poli fpectetur, ab imo
Qua medio fpectanda foret, tum prorfus eidem
Congruere invento puncto; at demiffior illa 955
Obliquo cum defpicitur tibi tramite, et imum
Vifae errore viae ad limbum demittere fefe
Creditur aetherei tractus, errare videbis
Tantundem pariter, mediam ac demittier umbram.
Ergo 53 etiam certis conftat tibi denique fignis 960
Cur fubita et Phoebe quondam ferrugine vultum
Inficiat, qua fe, dum deficit, abdat in umbra.
Verum age, quo, pofita penitus formidine, mentem
Firmare, atque fidem poffis adhibere canenti
Certius, et caufas in aperta luce videre, 965
Contemplare vigil mecum, quae tempora pofcant,
Quos nexus inter Phoebi, Divaeque labores
Hae caufae, quinam conftat defectibus ordo.
Namque ubi cognoris, quidquid deduxerit inde

diftet a media chorda: invenietur autem, eum locum effe illum ipfum, qui debetur puncto axis coni umbrofi Terrae affumpto in ea diftantia ab ipfa Terra. Nam is axis dirigitur ad partes oppofitas centro Solis, cum jaceat in recta tranfeunte per centra Solis, et Terrae. Licet autem defignare oculo viam Solis, five eclipticam, cum appareant fixae, et nota fit ejus pofitio ad fixas; cumque conftet, in quo puncto eclipticae tum fit Sol, invenietur punctum illi oppofitum comparandum cum centro circuli illius umbrofi.

Illud tamen hìc additur, in eo puncto eclipticae vifum iri illud punctum axis umbrofi Terrae, et illud centrum circuli umbrofi apparentia in difco Lunae, fi Luna fit in ipfo zenith, ubi videri debet in eadem directione, in qua videretur e centro Terrae; fed cum illa diftat a zenith, parallaxis deprimet nonnihil utriufque puncti locum apparentem, cum, uti fupra etiam diximus, parallaxis objecta deprimat.

53 Expofita jam caufa defectus etiam Lunaris, ad ejus confirmationem quandam hìc additur id, quod attinet ad ea tempora, qui-

Judicio

Judicio mens usa acri, se prodere id ipsum
Suspectantûm oculis, fierique illo ordine eodem; 970
Tum vero manifesta fides, et ponderis ingens
Accedet nostris vis ultima denique dictis.
Principio 54, nunquam fraterno Diva carebit
Lumine, ni fuerit nodo, mediaeque viaï 975
Proxima, dum Phoebo adversa volat aetheris ora;
Nec rapiet terris missas à fratre sagittas,
Et rutilam nigro praetexet lampada velo,
Alterutri propior fuerit nisi Cynthia nodo,
Dum fratrem assequitur, Coeloquę vagatur eodem. 980
Inde autem et mediam bijugos cum forte per umbram
Egerit, haud iterum tenebris nigrescet obortis,
Sexta nisi aptârit fronti jam cornua, jamque
Oppositum pleno prope nodum effulserit orbe.
Praeterea tristi nunquam ipsa nigrescet ab umbra 985
Mense latens medio, primo quin mense vel ante,
Continuo vel post, fratrem vel tempore utroque
Occulat, atque aliqua Terrae pro parte recondat.
Vix etiam plenus fugere, atque evolvier annus
Vix poterit, bis fulgentem quin lampada condat 990
Cynthia, bisque suos vultus demergat in umbra,
Quondam autem ter fratrem uno velabit in anno,
Ter sua vel subitis ipsa obruet ora tenebris.
Atque 55 ea, si fratris cursum, cursumque sororis,

bus eclipses debent haberi ex theoria, quae cum inveniantur observationibus conformia, ipsam theoriam confirmant.

54 Primo quidem, nunquam habebitur eclipsis vel Lunae, vel Solis, nisi Luna fuerit satis proxima alterutri e binis suis nodis in plenilunio pro eclipsi ipsius, et in novilunio pro eclipsi Solis. Id quidem patet, cum in majore distantia a nodis debeat distare etiam ab ecliptica, adeoque evitare umbram, vel Solem.

Inde autem deducuntur hìc plura: primo quidem illud, si Luna in aliqua eclipsi transeat per mediam umbram Terrae, non posse haberi aliam eclipsim Lunae, nisi post sex menses lunares, ubi nimirum post sex novilunia advenerit novum plenilunium, quod a priore illo ecliptico plenilunio distat per sex lunares menses. Deinde illud, nunquam haberi posse eclipsim Lunae in plenilunio, nisi vel in praecedente, vel in sequente novilunio, vel in utroque habeatur eclipsis Solis pro aliqua parte Terrae. Demum, singulis fere annis debere haberi duas eclipses Solis, et duas eclipses Lunae; habebuntur autem aliquando etiam tres eclipses utriusque eodem anno.

55 Proponuntur hìc ea, quae inter se comparanda sunt ad demonstranda ea theoremata: sunt autem motus Solis, et Lunae, positio, et motus nodorum orbitae lunaris, inclina-

Nodorum et positus, motumque per aethera, quantum 995
Et calli inclinet Phoebeo se via Phoebes,
Qua tumeat tristis conus, qua Cynthia mole,
Titanisque orbis, recolas, et mente revolvas,
Componasque simul, certa ratione patebunt.
In primis [56] tantum Phoebeo se via Divae 1000
Inclinat calli accedens, ut flexus in ipso
Nodorum nexu integri de partibus orbis
Sextam bissenis vix quidquam excedat, et inter
Connexos arcus, curvataque crura receptet.
Inde autem [57] facili poteris deducere pacto, 1005
Quod sequitur, medio frater ni à tramite cursus
Vix mage, bissenis quam parte e partibus una,
Disjungi Phoeben spatii, quo Diva recedit
A nodo propiore sibi, nexuque tenaci.
At si eadem [58] minus a Phoebeo tramite distet, 1010
Quam tumeat coni simul, et simul ipsius orbis
Dimidius, cono frontem demerget opaco
Parte aliqua saltem, et tristi nigrescet ab umbra.

tio orbitae lunaris ad eclipticsm, diameter apparens sectionis coni umbrosi, Lunae, sc Solis. Ea omnia hìc comparabuntur aliquanto crassius per numeros rotundos de more. Integrum, ac ingens volumen requireretur ad pertractanda ea omnia, quae huc pertinent, pro dignitate, et omnes casus evolvendos cum accurata determinatione pro singulis.

Hoc autem ordine progredior: propono primum inclinationem orbitae lunaris; tum ab ipsa deduco distantiam, quam Luna habet ab ecliptica pro data quavis sua distantia a nodo: deinde propono illud, haberi eclipsim, si in oppositione cum Sole haec distantia sit minor, quam summa semidiametrorum Lunae, et umbrae: determino hasce semidiametros, unde eruitur distantia a nodo, quae inducit eclipsim Lunae, ut innotescat, quod sit intervallum, in quo si contingat plenilunium, debet haberi eclipsis.

56 Primo loco hìc proponitur inclinatio orbitae, quae est paullo major quinque gradibus; continetur enim inter gradus 5, et gradus 5, ac 18 minuta. Exprimuntur gradus 5 per partem sextam unius e duodecim partibus totius circuli: nam pars duodecima sunt gradus triginta, quorum pars sexta sunt ipsi gradus 5.

57 Inde colligitur, centrum Lunae distare ab ecliptica paullo plus, quam parte duodecima ejus intervalli, quo distat a nodo prepiore: nam in angulo graduum quinque, distantia laterum a se invicem est paullo plus, quam pars duodecima lateris utriuslibet; est nimirum quam proximè pars $\frac{1}{11\frac{1}{2}}$.

58 Jam vero si distantia centri Lunae ab ecliptica momento, quo ipsa est in oppositione cum Sole, quo nimirum respondet e regione centri sectionis coni umbrosi, est minor, quam summa binarum semidiametrorum ipsius Lunae, et umbrae, debet incurrere in umbram ipsam; nam duo circuli, quorum centra distant a se invicem minus, quam per summam suarum semidiametrorum, debent necessario superponi parte sui.

Quindecies

Quindecies 59 e bissenis si partibus unam
Aetherei gyri in quatuor discerpseris; illa 1015
Occupat hanc ipsam gremio protensa tumenti.
Ter tantum conus distenditur: accipe utrinque
Dimidium; e tricies bissenis partibus orbis
Una tibi aetherei obveniet, qua 60 parte viaï
Fraternae si forte soror minus absit, in oras 1020
Progressa Eoas pleno cum lumine fulgens
Assequitur conum adversa e regione tumentem;
Incurret, tenebrisque genas perfundet opacis.
Ergo minus 61, quam bissenis si partibus illis,
Seu bis quindenis parte una e totius orbis, 1025
A nodo Phoebe distet propiore, nigrantis
Dum positum assequitur coni; turpata tenebris
Ardentes merget bijugos, currumque nitentem.
Ast eadem distet si longius, effugit umbram,
Et coni occursum elabens declinat opaci. 1030
Mense novo 62 contra fugientem Cynthia fratrem
Cum demum assequitur, multo si longius ipsis
Distet adhuc nodis, poterit praetexere dorso
Partem aliquam extremis rutila de lampade terris.
Terraï à medio 63 nam suspectantibus, ignem 1035

59 Videndum nunc, quanta sit summa harum semidiametrorum. Diameter Lunae est circiter dimidii gradus, quae est pars quarta unius e quindecies bissenis; nam 15×12 sunt 180, adeoque ejusmodi pars totius circuli, sunt duo gradus, et hujus pars quarta est dimidius gradus. Diameter umbrae est circiter tripla. Quare ambae diametri simul sunt duorum graduum, adeoque semidiametri simul sunt unius circiter gradus, qui est pars una e tricies bissenis, cum 30×12 sint 360.

60 Si igitur Luna in plenilunio distet ab ecliptica minus, quam uno gradu, habebitur eclipsis, ex num. 58.

61 Habebitur igitur eclipsis, si Luna tum distet a nodo minus, quam 12 gradibus; nam per num. 57 distantia ab ecliptica est circiter pars duodecima distantiae a nodo. Porro gradus 12 sunt etiam pars una e bis quindenis, sive e triginta partibus totius circuli, cum 30×12 sint 360, et hic erit limes distantiae eclipticae.

Revera is est limes proximus, non accuratus, qui quidem nec semper est idem, cum varietur pro varia inclinatione orbitae, et varia magnitudine diametrorum apparentium Lunae, et umbrae; sed hic limes proximus tantummodo, et crasso etiam modo definitus, abunde sanè est pro poësi, quae severiores calculos non admittit.

62 Fit jam hic transitus ad definiendos limites eclipticos pro eclipsi Solis, qui sunt, aliquanto laxiores.

63 Primo quidem si spectator sit in centro Terrae, limes pro eclipsi solari erit ejusmodi distantia Lunae ab ecliptica in conjunctione cum Sole, quae aequetur summae semidiametrorum Lunae, ac Solis.

Quod si is situs sit in extremo Telluris Parte.

Parte aliqua saltem Phoebeum objecta recondet,
Ejus si medium fraterno à tramite tantum
Abfuerit, quantum orbe suo fraterque, sororque
Dimidio latè turgent, quantum aetheris abdunt.
Quod si defectum Terrae tuearis ab ora 1040
Marginis extrema ad Boream vergente, vel Austrum;
Praeterea tantum poterit distare, per auras
Avecta ad Lunam Tellus quantum ampla pateret,
Dimidia qua mole tumet, deque aetheris alti
Obtegeret gyro condens. Nam Cynthia, limbum 1045
Phoebei vultus extremo margine tantum
Dum condit, media Coelum è Tellure tuenti,
Si quantum à medio extremas Telluris ad oras
Est spatii, tantum subito percurrat, et inde
In latus ad Boream, aut abducta recedat in Austrum, 1050
Quod praestat, praestabit adhuc, limbumque nitentem
Fraterni vultus, mediis velut ante tegebat,
Extremis pariter terris teget usque, Boreo
Quae procul hinc, sive inde Austri sub cardine torpent.
At sibi [64] bissenis tricies e partibus orbis 1055
Aetherei prope dimidiam Latonia poscit,

margine, poterit Luna distare adhuc magis ab ecliptica, nimirum adhuc tantum quam proximè, quanta esset semidiameter apparens Terrae elatae ad Lunam. Id quidem ope Geometriae facile perspicitur; hic autem ejus theorematis demonstratio hoc pacto proponitur.

Concipiamus, Lunam spectatori posito in centro Terrae vix quidquam obtegere ex disco apparenti Solis, sive apparere in ejus contactu: si ipsa moveatur in latus in eandem plagam in Coelo aeque, ac spectator in Terra a centro Terrae ad marginem ipsius Terrae, adhuc illi semper appareret itidem in contactu. Revera deberet moveri ipsa aliquanto minus in eadem ratione, in qua est propior Soli, quam Terra; sed cum distantia Solis sit plusquam tercentum vicibus major, quam distantia Lunae a Terra, illud spatium, per quod Luna debet moveri in latus, ut servet eandem positionem, est ad sensum aequale illi spatio, per quod movetur in latus observator, nimirum tantum quanta est semidiameter Terrae eo translata.

Quare distantia centri Lunae ab ecliptica pro limite eclipseos solaris est summa semidiametrorum apparentium Solis, ac Lunae, et semidiametri apparentis, quam haberet Terra in Lunam translata, et hinc visa; quae quidem est eadem ac semidiameter apparens, quam habet Terra visa e Luna, quam Astronomi dicunt itidem parallaxim horizontalem Lunae.

[64] Horum omnium colligitur jam summa: diameter Lunae, et diameter Solis sunt proximè dimidii gradus singulae, diameter autem Terrae avectae ad Lunam est circiter duorum graduum: hinc omnium ejusmodi diametrorum summa est circiter graduum trium; adeoque summa semidiametrorum unius gradus cum dimidio.

Fere semper parallaxis illa horizontalis

Transversa

Tranſverſa qua mole patens tumet integra: Phoebus
Dimidiam pariter, Tellusque, avecta per auras
Ad Lunam, geminas ferme occupat. Omnibus unam
Collectis ergo in ſummam de partibus illis 1060
Tres fiunt, ſive integri de partibus orbis
Biſſenis decima; ac fraterno à tramite proinde
Ejuſdem decimae partis Latonia diſtet
Particula ſi dimidia, Titania condet
Extremis ſaltem Terraï partibus ora. 1065
Biſſenis [65] tum ferme îſdem propiore, neceſſe eſt,
Abſit ut a nodo ſpatiis mage, ſcilicet una
Aetherei decies binis e partibus orbis,
Bisve novem, quarum totus circum arduus aether
Biſſenas decies ter vaſto amplectitur orbe. 1070
Haec [66] tibi ſi perſpecta fient, jam caetera nullus
Evolviſſe labor: ſponte inde ſequuntur, et acri
Se ſiſtunt animo, ac mentem praeſentia pulſant.
Dum nempe à Phoebi congreſſu Cynthia, ſive
Nigrantis coni occurſu digreſſa pererrat 1075
Totum orbem, atque adiens rurſum nova cornua ſumit,
Vel rurſum oppoſitas pleno nitet ore per auras,
Ipſe etiam interea Titan progreſſus Olympo

Lunae eſt aliquanto minor uno gradu, adeoque Terra avecta ad Lunam occupat minus, quam duos gradus; ſed diameter Solis eſt ſemper, diameter Lunae plerumque major dimidio gradu. Hinc ea ſe plerumque ſatis compenſant, et aliquando etiam accuratè.

Porro tres illi gradus ſunt pars decima partis duodecimae totius circuli; nam pars duodecima ſunt gradus 30.

65 Ex diſtantia centri Lunae ab ecliptica colligitur diſtantia a nodo, illam multiplicando per 12 juxta num. 56. quo pacto habentur gradus 18, qui ſunt pars una e decies binis, ſive e viginti partibus totius circuli, cum 18 x 20 exhibeat 360; et ſunt bis novem ex iis partibus, quarum circulus integer ter continet decies biſſenas, ſive continet ſemel 30 x 12, vel 360.

66 Definitis hoc pacto limitibus diſtantiae a nodo pro eclipſi tam lunari, quam ſolari, progrediendum hìc ad demonſtranda ea, quae propoſita fuerant numero 54.

Dum Luna ab uno vel novilunio, vel plenilunio progreſſa in orientem devenit ad alterum novilunium, vel plenilunium, interea Sol progreditur itidem in orientem fere per duodecimam partem totius eclipticae, ſive per unum ſignum: nam menſis Lunaris eſt circiter dierum $29\frac{1}{2}$, et Sol, qui diebus $365\frac{1}{4}$ percurrit gradus 360, percurrit ſingulis diebus fere unum gradum, adeoque menſe integro lunari paullo minus, quam 30 gradus, quos continent ſingula zodiaci ſigna. Nodus autem interea regreditur juxta num. 44. lib. I. atque id per unum circiter gradum cum dimidio, quae eſt pars vigeſima unius ſigni, ſive graduum 30.

Mutavit

Mutavit ſedem, atque una de partibus orbis
Biſſenis, ſigni aut ſpatio radiantis in ortum 1080
Proceſſit ferme, occiduas et nodus in oras
Vicenis rediit ſigni de partibus una.
Scilicet [67] hinc ſi fors nodo concurſus in ipſo
Accidat, et fratrem condat ſoror, ipſa vel umbram
Per mediam curru tendat turpata nigranti, 1085
Alter ſuccedet congreſſus, cum procul inde
Diſtabit Phoebe paullo majore, per Axem,
Quam quo ſe ſpatio biſſex fulgentibus unum
Porrigit è ſignis; tantundem rurſus in ortum
Procedet novus, atque novus concurſus, eodem 1090
Et ſpatio occiduas nodus retrahetur in oras.
Ergo congreſſu in ſexto jam denique nodus
Occurret Coeli oppoſitis in ſedibus alter,
Perque viam Phoebi paullo ſe transferet ante
Cynthia, quam medium fratris, conive nigrantis 1095
Tranſcurrat medium, et vel Phoebi conteget ignes,
Ipſa vel horrenti currum demerget in umbra.
Praeterea [68] et coni ad medium ſi appellit in ipſo
Alterius nodi nexu, vel proxima nodo,
Cynthia, per mediamque umbram traducitur; ante 1100
Menſe novo, pariterque novo poſt menſe coibit

[67] Quamobrem ſi quoddam novilunium, vel plenilunium, ſive conjunctio quaedam, vel oppoſitio acciderit in ipſo nodo, ſequens novilunium, vel plenilunium accidet in puncto paullo magis remoto ab eodem nodo, quam per unum ſignum, additis nimirum ſimul arcu, per quem progreſſus eſt Sol, et arcu, per quem regreſſus eſt nodus: haec diſtantia a nodo duplicabitur in ſecundo menſe lunari, triplicabitur in tertio, et ita porro. Quare poſt menſes lunares ſex fiet conjunctio, vel oppoſitio in puncto remoto a priore nodo paullo plus, quam per ſex ſigna, adeoque paullo ultra nodum oppoſitum, qui ſemper diſtat a priore nodo per ſemicirculum, ſive per ſex ſigna, quod congruit cum iis, quae dicta ſunt num. 43. lib. I. Quamobrem habebitur ibidem altera eclipſis Solis in novilunio, vel Lunae in plenilunio.

[68] Quod ſi plenilunium accidat in ipſo altero nodo utrolibet, vel admodum prope ipſum; Luna et in praecedenti, et in ſequenti plenilunio erit ſatis proxima nodo oppoſito ad inducendam eclipſim alicui Terrae loco. Nam dimidiae Lunationi debentur circiter dies 15, quibus Sol diſcedit a nodo circiter per 15 gradus, qui ſunt ejuſmodi partes, ut earum quater ſenas, ſive 24, circulus integer contineat quindecies, nam 15×24 ſunt 360. Hinc tam in praecedenti, quam in ſequenti novilunio fiet conjunctio cum Sole in puncto diſtante a nodo minus, quam 18 gradibus, qui eſt limes ſuperius conſtitutus pro eclipſi ſolari.

Id quidem hic expreſſum eſt; addi poteſt illud, ſi lunaris eclipſis acciderit ſatis ante

Cum

Cum fratris curru, oppoſito ſat proxima nodo,
Parte aliqua ardentes ut poſſit condere vultus.
Nam nodum ſi Diva tenet contraria Phoebo,
Nodum itidem prima oppoſitum regione tenebit 1105
Phoebus in adverſa Coeli ſimul: illa per orbem
Excurrit prope dimidium ter quinque diebus,
Dum conum aſſequitur nigrantem, fratre relicto,
Vel cono progreſſa fugit, fratrique propinquat.
Interea ad nodum accedens, fugiensve relictum 1110
A tergo, Phoebus quindenis partibus illis
Progreditur, quarum ſenas quater integer orbis
Quindecies habet, ac concurſu proinde in utroque
Tantundem à nodo diſtant fraterque, ſororque,
Nempe minus novies binis quam partibus iſdem, 1115
Queis quando diſtant, rutilos haec illius ignes
Occulit, atque aliqua Terrae pro parte recondit.
Cum vero [69] novies binis ſi Cynthia Phoebo
Juncta vel hinc illis, vel partibus inde recedat
A nodo, ardentes vultus tegat: occupat illud 1120
Infeſtum terris ſpatium, Phoeboque tegendo
Aptum ter ternas partes quater: atque adeo cum
Per menſem bisquindenis abſcedere tantum
A nodis Titan poſſit; tranſcurrere utrumvis

appulſum ad nodum, tum eclipſim ſolarem debere tantum ſubſequi; ſi poſt appulſum, praecedere; nam in primo caſu diſtantia a nodo proximo, ad quem Sol tendit, debuit eſſe adhuc major in lunatione praecedenti per alios circiter 15 gradus, et in ſecundo diſtantia a nodo, quem jam fugit, debet eſſe major in lunatione ſequenti per alios itidem circiter 15 gradus, adeoque major 18 gradibus.

[69] Duo hic deducuntur, primo quidem, circa ſingulos nodos debere haberi aliquam Solis eclipſim, ubi Sol ad eos appulerit; poſſe autem nullam haberi eclipſim Lunae. Nam ſingulis menſibus Lunaribus Solis motus a nodo eſt circiter 30 graduum, et ſpatium illud, quod inducit aliquam eclipſim, eſt graduum 36, cum ſit graduum 18 hinc, et inde a nodo. Quamobrem non poteſt Sol per id ſpatium tranſire, quin eum alicubi in ipſo aſſequatur Luna, et novilunium celebret eclipticum. Gradus autem 36 exprimuntur per illud *ter ternas partes quater*, nam $3 \times 3 \times 4$ ſunt 36. Deinde habetur illud, poſſe Lunam tranſilire in plenilunio nodum utrumvis ſine ſua eclipſi, cum ſpatium inducens ejus eclipſim ſit 24 graduum, nimirum 12 hinc, et totidem inde a nodo, et inter bina pleniluniorum proximorum loca intercedant 30 circiter gradus diverſae diſtantiae a nodo.

Quin immo, ſi eclipſis Solis accidet in ipſo nodo, plenilunium praecedens, et ſequens accidet in diſtantia graduum circiter 15 ab eodem nodo, quae diſtantia eſt major, quam illa 12 graduum neceſſaria ad inducendam

Is

Is nodum haud poterit, quin ipſum Cynthia toto 1125
Orbe peragrato adveniens obducat; at ipſam
Quod ſpatium Phoeben triſti demergat in umbra,
Biſſenis tantum cum partibus extet utrinque;
Per nodum poterit ſeſe traducere in illo
Quin ſpatio accurrens à tergo Diva ruentes 1130
Immittat bijugos umbrae, et turpata nigreſcat.
Atque ubi cum Phoebo concurſus habebitur ipſo
In nodo, nodive plaga in propiore; nigranti
Tum qui cum cono occurſus praeceſſerit ante,
Tum dein ſuccedet qui mox, diſtabit ab ora 1135
Oppoſiti nodi mage, quam ſpatia illa requirant,
Queis Dea ſordenti caput abdere poſſit in umbra.
Proin poterit Phoebi vultus obducere Diva,
Ipſa licet triſti non ſe demergat in umbra.

His 70 animadverſis, jam quae memoravimus ante 1140
Prona tibi fient, ac debita tempora diſces.
Primum etenim ſemper Titan bis quolibet anno,
Partem aliquam rutilae frontis velante ſorore,
Deficiet; neque enim ſenis congreſſibus unquam
Eſſe locus poterit, quin ſit, qui proxima nodo 1145
Obtineat, diſtetque minus, quam infeſta requirant
Telluri loca, Phoebeis defectibus apta.
Biſſenos ſaltem congreſſus ſemper in anno
Phoebus habet quovis cum Phoebe: bis ſoror ergo
Fraternam quovis frontem velabit in anno. 1150
Quod ſi etiam primus naſcentis origine in anni
Congreſſus fiat, fratrem obducente ſorore,

eclipſim. Inde autem conſequitur, circa ſingulos nodos debere omnino haberi aliquam eclipſim Solis, ſed poſſe non haberi eclipſim Lunae.

70 Hinc autem jam pronum eſt plura conſectaria deducere, quae id evincant, quod ſupra num. 54 fuerat propoſitum.

Primo quidem, ſaltem bini defectus Solis habebuntur ſingulis annis. Nunquam enim poterunt haberi 6 novilunia, ſine ulla eclipſi; cum nimirum aliquod ex ipſis noviluniis, ſaltem poſtremum, debeat accidere prope alterum e nodis in diſtantia minore, quam quae requiritur ad eclipſim. Sunt autem ſingulis annis ſaltem duodecim novilunia; adeoque ſaltem duo erunt ecliptica.

Quod ſi paullo poſt anni initium habeatur novilunium eclipticum, habebitur et alterum poſt ſex lunares menſes, tum et tertium poſt alios ſex, quorum poſtremus finietur ante finem anni, cum ſingulis annis habeantur lunares menſes 12, et praeterea circiter 11

Ante

Ante tibi adveniet, poſt ſextum ſextus ab illo,
Tertia Phoebeae et referet velamina fronti,
Quam ſe biſſenis evolvat menſibus annus: 1155
Namque ſoror Coelum bis denis orbibus ambit,
Acceditque dies biſſenis una diebus
Praeterea, Titan uno dum circuit orbem
Signiferum gyro, et perfectum terminat annum.
Quin et, cum geminis poſſit congreſſibus idem, 1160
Qui ſibi ſuccedant porro, ſe Phoebus in umbra
Condere parte ſui, veluti memoravimus; ille
Quarto etiam, aut quinto primum ſi menſe recondat
Bis ſeſe, ſe rurſum anno celabit eodem,
Cum decimus menſis devenerit, undecimusve 1165
Terque uno rutilam frontem praetexet in anno.
Ipſa etiam poterit poſt ſenos Cynthia menſes
Frontem iterum tenebris involvere, terque in eodem
Quondam anno ipſa etiam poterit ſe condere in umbra,
Si prima, et media, atque extrema in parte recondat. 1170
At quoniam brevius nodos circumjacet ipſi
Infeſtum Phoebae ſpatium; quondam accidet olli,
Occurſum fugiat coni nigrantis ut inter
Oppoſitus geminos, nodum quo tempore conus
Tranſiliit, perque illa ferat ſe proxima nodo, 1175
Atque infeſta Deae loca, nigranteſque tenebras,
Nec tum, per quinos nec dein Latonia menſes,
Oppoſitas fratri, timeat, dum permeat oras.
Hinc erit, ut geminos Luna ſqualente per illum

dies. Adeoque habebuntur tum tres eclipſes ſolares in anno, quod quidem poteſt accidere etiam ex eo, quod in binis noviluniis ſe immediate conſequentibus habeatur eclipſis, cum nimirum ſpatium inducens eclipſim ſolarem ſit majus, quam ſpatium, quo duo novilunia ſe continuo excipientia diſtare poſſint. Sic ſi in initio, et fine quarti, et quinti novilunii habeatur eclipſis, habebitur etiam omnino in fine decimi, vel undecimi, adeoque habebuntur tres eodem anno.

Deinde lunaris eclipſis haberi poterit initio anni, tum poſt alios ſex menſes lunares, ac deinde tertio poſt alios ſex, ante anni finem. Verum cum ſpatium inducens eclipſim lunarem ſit tantummodo graduum 24 minus intervallo inter bina plenilunia, quod eſt circiter graduum 30; poterit tranſilire Luna nodum alterum, celebratis binis pleniluniis hinc, et inde ab ipſo in diſtantia majore, quam quae requiritur ad eclipſim, et tum poterit elabi annus integer ſine binis Lunae defectibus.

Oppoſitus annum haud videas. Sed ſaepe tenebris 1180
Illa etiam inficiet frontem, Phoebusque latebit
Saepe etiam, quin ſe Divaeque, Deique labores
Exhibeant tibi ſpectandos; ſi ſcilicet infra
Telluris magnae gremium, infra Tartara, et imos
Elyſii campos Coeli regione feratur 1185
Averſa à nobis, quam ſuſpicit India felix,
Oceanusque patens, et, ditibus aurea venis
Viſcera, quae occiduis America oſtentat ab oris.
Tum populi aſpicient Phoeben, Phoebumque nigrantem,
Opponunt noſtris ſua qui veſtigia plantis. 1190
Phoebum etiam et noſtra Terraï ex parte videbunt
Deficere hinc variae gentes, aut inde; nitebit
Ille tibi, ut ſupera monui, exemploque probavi
Principis, ardentem condit cui purpura Solem,
Dum famulos feriunt radii; atque interſita nubes 1195
Quaeſiti aſpectum rapiet tibi ſaepe laboris.
Haec reputa, et memori ſolers ſub pectore verſa,
Ne Coelo, ne forte putes contraria quondam
Accidere his ipſis, modo quae deduximus, atque
Quas dedimus cauſas, ne credas falſus inanes. 1200
Praeterea [71], has ipſas ſi mente revolvere cauſas
Haud pigeat, diſces, cur non in partibus îſdem
Aſtriferi callis nigreſcat Cynthia ſemper,
Nec ſemper vultus fraternos condat in îſdem,
Quoque locus motu radiis infeſtus, in oras 1205
Quasque abeat, priſcas repetat quo tempore ſedes.
Scilicet alterutri fuerit niſi proxima nodo,
Nec tenebris ſqualere poteſt, nec Cynthia fratrem
Abdere: at occiduas nodi retrahuntur in oras,

[71] Inde patet etiam, cur eclipſes tam Solis, quam Lunae non ſemper celebrentur in iiſdem punctis eclipticae, et qui ſit punctorum eclipticorum motus, quae periodus.

Eclipſis non fit, niſi prope nodos: nodi autem in ſingulis lunationibus regrediuntur ita, ut integrum circulum abſolvant poſt annos circiter 18; adeoque, et loca, in quibus eclipſes fiunt, regredientur ita, ut poſt annos 18 eodem redeant. Quin immo poſt annos 9 celebrabuntur eclipſes in eadem Coeli parte, cum poſt dimidiam periodum motus nodorum alter e nodis eo deveniat, quo prius fuerat alter, adeoque eclipſes ad ipſum pertinentes debeant fieri ibi, ubi fiebant eclipſes pertinentes ad nodum praecedentem.

Nec

Nec nisi dum novies binis novus additur annus 1210
Ad veterem redeunt positum, sedesque relictas.
Ergo etiam locus ille, Deam qui mergat in umbra,
Quique tegi vultum Phoebi sinat: ibit in oras
Ipse quoque occiduas, lustris, et quattuor annus
Cum deerit, refluae lentum vertiginis orbem 1215
Perficiet, Coeloque iterum se reddet eodem.
Quin et cum medium jam gyrum absolverit, atque
Alterius nodi sedem jam ceperit alter,
Tum quoque nigrantem conum pervadet in îsdem
Diva locis, fratremque plaga velabit eadem. 1220
Ast idem [72] sedes repetet cum nodus easdem,
Ipse etiam motu Divae se cursus eodem
Diriget in Boream pariter, vel flexus in Austrum.
Cumque et vecta fuga tum Cynthia tendere eadem
Debeat (emenso post tot discrimina eundem 1225
Bis positum toto Divae nam semita Coelo
Acquiret rursum, quique eminet arduus alto
Vertice apex contorti axis, Phoebenque moratur,
Restituet sese, atque eadem prope signa reviset)
Rerum eadem facies consurget, priscus et ordo, 1230
Cum prope bis nonis nova jam se adjunxerit aestas.
Ast ubi post denos nonus vix coeperit annus,
Ante suis penitus nodorum vincula quam se
Restituant punctis, pene aeque proxima eidem
Nodo sive jubar plenum induet, atra silebit 1235
Sive Polo latitans, post quam tribus acta per auras,
Et bis centenis, et bis Latonia denis
Jam vicibus, fratrem convenerit, oppositove
Tot pariter vicibus jam plena effulserit Axe.

[72] Una periodus motus nodorum, quae est annorum 18, aequatur fere binis periodis motus apogei lunaris, quae requirunt annos plus quam 18, et minus quam 19. Hinc post 18 circiter annos et orbita lunaris, et nodi redeunt fere ad eandem positionem. Verum paullo post absolutos 18 annos, paullo ante, quam nodi redeant ad eandem positionem, et paullo post, quam apogeum ad eandem positionem redeat secunda vice, habentur et novilunia, et plenilunia fere in eadem distantia tam a nodis, quam ab apogeo unde oritur periodus quaedam paullo longior 18 annis, quae continet lunationes 223, et post eam periodum aberrationes motuum lunarium redeunt fere eaedem; ac ejus-

Hinc eadem fratris defectibus, atque ſororis 1240
Tum prope jam ſeries rurſum ſe reddet, eadem
Atque iterum Coeli parti, formaque redibunt.
At quoniam 73 his demum ſalebris emerſimus, illud
Accipe, quod facili praeſentes numine Muſae
Expediunt, Pindique pater de vertice Phoebus 1245
Ipſe ſuo pandit plectro, fidibusque canoris.
Scilicet immenſi quicunque e partibus orbis
Suſpiciunt Phoeben cum deficit, atque nigrantes
Obducit triſti turpans caligine currus,
Unum omnes, et idem ſpectant ſimul: omnibus una 1250
Pars tegitur nitidi vultus, et tempore eodem
Incipit obſcuro frons prima nigreſcere velo
Omnibus, aut penitus perfundi deſinit, atque
Incipit educi ſimul omnibus; et fugit umbram
Progreſſa, ac pleno rurſum nitet ore per auras. 1255

modi periodum obſervationum lunarium primus omnium aggreſſus eſt Halleyus, ex qua pro ſequentibus periodis deſumi poſſunt correctiones tabulárum ita, ut loca Lunae obtineantur admodum accurata, ingenti et Aſtronomiae, et Geographiae, et Nauticae bono.

Numerus 223 admodum dilucidè, et vero etiam poetico ſtylo exprimitur per illud *tribus, et bis centenis, et bis denis.*

Si ſuperiorum motuum deſiderentur accuratiores numeri, periodus nodorum eſt ex elementis Caillii an. 18, dier. 224, hor. 5, quod exprimitur per illud, *dum novies binis novus additur annus :* periodus apogei lunaris eſt an. 8, dier. 309, hor. 8, min. 20, adeoque duo ejuſmodi periodi ſunt an. 17, dier. 254 proximè, quae cum ſimul nondum adaequent unam periodum nodorum, ideirco tempore unius nodorum periodi apogeum Lunae non redibit accurate ad idem Coeli punctum, ſed ad ulterius quodpiam, et idcircò dictum eſt *Reſtituet ſeſe, atque eadem prope ſigna reviſet*, addito illo *prope*. Menſes lunares 223 requirunt quam proxime annos Julianos 18, dies 14. Idcirco dictum eſt *ubi ter ſextus ſe vix evolverit annus.*

73 Expoſita cauſa, et limitibus, ac periodo eclipſium, hic poſtremo loco proponitur diſcrimen inter eclipſes Solis, ac eclipſes Lunae, quod ſternit viam ad exponendum ingentem ipſarum eclipſium uſum in Geographia, et arte nautica. Nimirum ſingula phaenomena eclipſeos lunaris eodem modo fere accuratiſſime eodem momento temporis apparent ſpectatoribus omnibus conſtitutis in toto eo hemiſphaerio terreſtri, cui Luna eſt conſpicua ; at in Solis eclipſi eodem momento temporis alii ſpectatores longe aliud vident, quin immo aliis eodem momento temporis Sol latet totus, aliis totus cernitur ſine ulla eclipſi, ut diximus num. 3.

Ratio diſcriminis eſt manifeſta, quia nimirum eclipſis Lunae eſt defectus luminis in ipſa Luna immerſa in conum umbroſum Terrae, quem idcirco omnes ſimul vident, qui Lunam vident; at eclipſis Solis eſt defectus luminis emiſſi a toto diſco Solis, vel ab aliqua ejus parte, et intercepti a Luna interpoſita, quae viſa e diverſis punctis ſuperficiei terreſtris refertur ad diverſa loca regionis ſolaris.

Incipitur autem hìc a Luna, et nominantur initium, ac finis eclipſeos, et illae, quas appellant phaſes, nimirum partes diſci lunaris obſcuratae, quae definiri ſolent per partes diametri Lunae, quam aſtronomi, ut et Solis diametrum, pro hiſce phaſibus exprimendis dividunt in duodecim digitos.

Atque

Atque hinc proh quanti Terrae menforibus, atque
Immenfa incerto tranantibus aequora curfu
Proveniunt ufus, vento procul acta tumenti
Cum ratis ignotas errat male tuta per undas!
Telluris 74 faciem in longum partimur, et oras 1260
Imus in Eoas, totumque abfolvimus orbem.
Tendimus in latum à medio circum undique, quartam
Et gyri partem ad Boream, aut numeramus ad Auftrum.
A medio in latum fi noveris ire, vel ora
Quantum opus in longum a certa, ut pertingere poffis 1265
Ad loca Terraï quaevis; qua pingitur omnis
Sive globo tereti Tellus, planave papyro,
Illa etiam dabitur reliquis adjungere, vel fi
Jam picta extiterint, radio fignare licebit.
In latum 75 a medio quantum locus abfit, opacam 1270
Ardua per noctem qui fydera cardinem ad altum

74 Proponitur, quid fit longitudo, et latitudo geographica: prior excurrit per totum aequatoris circulum in orientem, pofterior per quadrantem circuli hinc, et inde in Boream, vel Auftrum verfus alterum e polis. Nimirum in globo Terrae habentur bini poli, ut in Coelo, circa quos fit motus diurnus, quorum alter dicitur borealis, et alter auftralis. Ab iis aeque diftat circulus ille maximus converfionis diurnae, quem lib. I. num. 24, diximus appellari aequatorem. Omnes femicirculi, qui abeunt ab altero polo ad alterum, dicuntur meridiani; et eorum aliquem ad arbitrium felectum Geographi appellant primum meridianum, plerumque autem folet effe is, qui tranfit per infulam Ferri, quod apud Gallos lege ftatutum eft pro Geographis omnibus. Meridianus loci cujufpiam, ut Romae, vel Londini eft is, qui tranfit per ipfos polos, et eum locum, et determinat tam longitudinem, quam latitudinem geographicam ipfius loci; nam longitudo geographica dicitur arcus aequatoris, qui excurrit a primo meridiano in orientem ufque ad meridianum loci; latitudo autem geographica dicitur ille arcus ejufdem meridiani, qui jacet inter aequatorem, et ipfum locum, ac eft diftantia ipfius loci ab aequatore affumpta in fuperficie Terrae per arcum circuli maximi perpendicularem ipfi aequatori: ipfa latitudo dicitur borealis, vel auftralis, prout locus refpectu aequatoris jacet ad Boream, vel ad Auftrum.

Longitudo, et latitudo, quae in Terra affumuntur refpectu aequatoris, in Coelo affumuntur refpectu eclipticae numerando longitudinem a principio Arietis, et quae ad aequatorem eodem modo referuntur, dicuntur afcenfio recta, ac declinatio, quod hic innuo ad indicandam diverfam eorundem nominum fignificationem hic pro Geographia, et fuperius num. 18, pro Aftronomia.

Porro cognita longitudine, et latitudine loci facile eft invenire punctum in globo geographico, vel mappis, ad quod is locus pertinet, cum in globo habeantur femper delineati aequator, et plures meridiani, et in mappis etiam particularibus habeantur itidem lineae, vel faltem numeri, per quos longitudo, et latitudo determinentur, quae idcirco ibi facile inveniuntur pro quovis loco, qui exiftat in ipfa mappa.

75 Innuuntur hic methodi determinandi latitudinem loci cujufpiam, quod quidem praeftatur admodum facile. Primo loco proponitur illud, latitudinem loci aequalem effe altitudini poli fupra horizontem, qui hic appellatur *limes Coeli*, nimirum nobis confpicui;

Sufpiciat,

Suspiciat, circa quem se convertit Olympus
Astrifer, inveniet, spatium metitus ab imis
Quo sidus terris, Coelique à limite distet.
Namque idem aetherei cardo quot partibus orbis 1275
Tollitur à media Terrae regione, tot ille
Ipse locus distat terrestris partibus orbis.
Quin et idem in medio radiantia sydera Coelo,
Quaelibet, ipse die medio et Titanius ignis
Praestat idem, immoto si quantum à cardine, quantum, 1280
Noveris, et Coeli supremo à vertice distet.
Nam nosces, quantum cardo discedat ab alto
Vertice, seu Terris quantum consurgat ab imis.
At quantum [76] in longum certa à regione recedat
Quisque locus; subiens umbram, fugiensve docebit 1285
Cynthia; si qua se mergat pars quaelibet hora,

idem autem a latinis dictus est *finitor*, quod visum finiat. Id theorema notum est ipsis Geographiae Tyronibus. Latitudo loci est, uti diximus, distantia loci ab aequatore computata in arcu meridiani terrestris, quae quidem habet eundem graduum numerum, quem in Coelo distantia puncti respondentis ipsi loco ad verticem, sive zenith, ad aequatore coelesti, qui imminet ad perpendiculum aequatori terrestri. Porro tam a zenith ad horizontem, quam a polo ad aequatorem sunt gradus 90, sive quadrans circuli. Hinc ablato communi arcu a zenith ad polum, relinquitur distantia poli ipsius ab horizonte aequalis distantiae zenith ab aequatore, adeoque altitudini poli.

Si igitur observetur, quae sit altitudo poli supra horizontem, invenitur latitudo geographica loci. Porro id facile praestatur ope instrumenti astronomici cujuspiam, quo determinetur, quot gradibus et minutis sydus aliquod elevetur supra horizontem, vel distet. Si enim accipiatur aliqua fixa polo proxima, et determinetur ejus altitudo supra horizontem tam maxima, cum ascendit supra polum, quam minima, cum descendit infra; media inter ipsas erit altitudo poli.

Quin immo facilius praestatur id ipsum per unicam observationem vel stellae cujusvis, vel etiam Solis, qua inveniatur ejus distantia a zenith; ipsum autem zenith ego Coeli verticem appello, designans polum nomine cardinis, licet Virgilius polum ipsum verticis nomine designarit; est sane ipsum zenith Coeli vertex respectu loci, qui sibi id punctum videt ad verticem imminens. Sed oportet aliunde nosse ex astronomicis tabulis distantiam ejusdem astri a polo, quae pro fixis vix quidquam mutatur ad sensum intra annum, pro Sole mutatur quidem plurimum; sed ad usus nauticos habentur pro singulis diebus computatae, et in tabulas redactae, declinationes Solis, quarum complementa ad gradus 90 exhibent distantias a polo.

Porro distantia illa a zenith capienda est, ubi astrum appellit ad meridianum; tum enim in eodem meridiano computantur omnes ejusmodi distantiae; et cum innotescat distantia astri a zenith per observationem, et a polo per tabulas, innotescit distantia quoque poli a zenith, adeoque ejus residuum ad gradus 90, quae est altitudo poli, et exhibet latitudinem loci.

Corrigenda est etiam observatio a refractione, quae omnia objecta coelestia elevat, et quidem habentur tabulae ad id ipsum computatae; sed in ipsis versibus praecipua tantummodo quaedam capita attigimus.

[76] Longitudo geographica loci cujuspiam facile definitur per observationem eclipseos

Qua

Qua nitidi vultus pars cono emergat, utroque
Obſervata loco, et deſcripta agnoveris: horas
Namque die à medio numerare ſolemus, et horis
Omne quater ſenis Titan revolubile Coelum 1290
Immani luſtrat gyro: proin Memnonis oris
Qui propior, plures horas numerabit eodem
Tempore, nam citius Phoebeos excipit ignes
E medio viſi curſus, citiusque diei
Principium à medio ponit labentibus horis. 1295
Horarum numeros confer, diſcrimen in illis
Deprenſum ad partes motus transferre diurni
Ne pigeat: partes ipſae dant noſcere, quantum
Is locus in longum abductus mage diſtet ad Eurum,
Qui plures horas numerat, dum Cynthia quavis 1300
Parte ſui triſtem Terrae ſubit, aut fugit umbram.
Idcirco et 77 maculis Divae turpantibus ora,

lunaris, ſi ea obſervatio ſimul inſtituta fuerit in eo loco, cujus longitudo quaeritur, et in alio quopiam, cujus longitudo jam innoteſcat. Satis eſt conferre inter ſe horas aſtronomicas eorum locorum, quibus horis obſervatum eſt initium, vel finis, vel certa phaſis eclipſeos. Horae enim ſingulorum locorum numerantur ab Aſtronomis incipiendo a meridie loci ad meridiem: porro meridies citius accidit regionibus orientalioribus, cum Sol ad earum meridianum citius appellat. Hinc eodem momento temporis plures horas numerat locus ſitus in meridiano terreſtri orientaliore; et proinde differentia horarum exhibet differentiam poſitionis meridianorum, adeoque differentiam longitudinum.

Satis eſt ad id reducere differentiam temporis ad partes aequatoris, quod facile itidem fit. Cum enim Sol 24 horis totum diurno motu abſolvat circulum, nimirum gradus 360; debentur ſingulis horis gradus 15, adeoque unus gradus reſpondet 4 minutis, unum minutum quatuor ſecundis, et ita porro.

77 Initium, et finis eclipſeos, difficilius ſatis accurate determinari ſolent ob confuſum umbrae terreſtris marginem, qui obſervationem turbat, potiſſimum, ubi non videtur ſimul ingens arcus ipſius umbrae. Phaſes etiam difficulter admodum intra ſatis arctos temporis limites obſervantur, potiſſimum ſi Luna non incedat, niſi per marginem umbrae terreſtris, quo caſu lente admodum aliquanto poſt initium, et ante finem phaſes augentur, et minuuntur. Hinc potius adhibentur immerſiones, et emerſiones macularum Lunae, per quarum plures cito admodum tranſit margo umbrae: ſunt autem multae ejuſmodi maculae in Luna, quae ope teleſcopii admodum diſtinctae apparent, ſive ſint particulae quaedam ejus ſuperficiei obſcuriores, ſive lucidiores; nam utrumque genus macularum nomine denotatur.

Hae maculae aliis nominibus appellatae ſunt ab Hevelio, aliis a Ricciolo: ſed hujus nomina jam paſſim ab Aſtronomis adhibentur, quae fere omnia deſumpta ſunt ab hominibus, qui doctrinae ſama innotuerunt vel apud Veteres, ut *Plato*, *Ariſtoteles*, *Ariſtarchus*; vel apud recentiores, ut *Copernicus*, *Ticho*, *Galileus*. Ampliores maculas ipſe appellavit maria, ut *Mare ſerenitatis*, *mare Criſium*; et inſulas quoque habet, ut *Inſulam ſinus medii*; ad quae hic nomina alluditur.

(Nam

(Nam turpant vultum longe, lateque per omnem
Diſperſae hac, illac) ſeu partibus acrius igne
Phoebeo rutilis, dederunt ſua nomina, et ingens 1305
In Lunae vultu Sapientum, protulit aetas
Quos haec noſtra recens, quos protulit illa vetuſta,
Turba ſedet, maria alta fluunt, jacet inſula ponto
Plurima, et abrupti procurrunt aequore montes.
Haec tuimur, dum nigranti merguntur in umbra, 1310
Dumque iterum emergunt, ac nomina certa notamus,
Credimus et fidae longum ſervanda papyro.
Qui vero [78] tumidis errat jactatus ab undis,
Ille ſibi viſam, dum Cynthia deficit, horam
Horarum numero confert, quem tempore eodem 1315
Per loca cognorit numerandum certa (labores
Namque Deae multo edocti jam novimus ante,
Urbibus et certas certis praedicimus horas)
Quoque natet pelago, et pelagi qua parte, latentes
Quos fugere expediat ſcopulos, quo vertere proram, 1320
Novit, ad optatam et victor delabitur oram.

[78] Quando non habentur binae obſervationes inſtitutae in binis locis, ſed unica in uno loco ignoto, alterius obſervationis vices ſupplet calculus ex tabulis aſtronomicis initus, cujus ope ſcire poſſumus, qua ora loci cujuſpiam noti, uti Londini, vel Pariſiorum, id phaenomenum, quod obſervatur, debeat accidere; conferendo enim horam ejuſmodi cum hora loci, in quo obſervatio inſtituitur, determinatur longitudo ejus loci, cujus latitudine pariter determinata per methodos ſuperius expoſitas, invenitur poſitio ejus loci ignoti; et eo pacto navis delata per procellam ad partem Oceani quamcumque, ſi eclipſim aliquam ibi habeat, poteſt noſſe, ubi ſit, et reliquum curſum dirigere.

Haec quidem methodus vix ullius uſus eſſe poterat ante perfectam Aſtronomiam, cum initium, et finis eclipſeos notata in ephemeridibus intra dimidium etiam quadrantem, eoque amplius aberrarent a veris, ſingula autem minuta temporis poſſint errorem ſecum trahere 15 milliariorum geographicorum in poſitione loci. Sed jam lunaris theoria ita perfecta eſt, quemadmodum diximus libro I. num. 48, ut intra ſatis arctos limites loca Lunae determinentur, et proinde eclipſium quoque phaenomena praedicantur.

Binae difficultates remanent, phaenomeni raritas ſumma, et difficultas ſumma obſervandi, potiſſimum in mari. Sed raritas ſuppletur per alia phaenomena, quae etiam intra multo arctiores limites, et multo certius obſervari poſſunt; ac difficultatem ea obſervandi in mari nuper ſuſtulit, vir ſummi ingenii, et induſtriae ſummae, Dominus Irwin, per ſellam ita in navi ſuſpenſam, ut obſervationes per majora teleſcopia, et Dollonianum micrometrum, ac per alia inſtrumenta inter ipſam jactationem aeque facile, et accurate in ipſo mari inſtitui poſſint, ac in terra, teſte inter alios Siſſono, qui ejus ope plurimas obſervationes inſtituit, inter quas diametrum apparentem Solis ſaepe iteratis vicibus aſſumpſit ſine unius minuti ſecundi diſcrimine.

Praeſtat idem 79, quae turba Jovem comitatur euntem:
Namque Jovis pariter comites, Dominumque tenebris
Affundunt ſaepe objecti, et Titana recondunt,
Saepe ipſi oppoſita Domini conduntur in umbra. 1325
Dumque umbram ſubeunt, dumque egrediuntur ab umbra,
Tempora ſi ſua quaeque notes, diſcrimina certa
Horarum certos poſitus dant nôſſe locorum.
Phoebum etiam 80 cum Diva tegit, ſi tempora ſignes,
Queis oculos pars quaeque fugit, deducere fas eſt 1330
Inde etiam certos poſitus, ſed longa laborum
Taedia, multum artis ratio haec expoſcit, et acre
Ingenium, ac dextram facilem, laevemque papyrum.
Haud etenim variis eadem ſpectamus ab oris,
Atque loco quondam totus dum conditur uni, 1335
Idem alibi totus Titan, ceu diximus ante,
Emicat, et radiis ardentibus imbuit auras.
Hìc ergo 81 terrarum orbem, et vaſta aequora, et urbes,

79 Eclipſes Satellitum Jovis multo aptiores ſunt ad determinandas longitudines, tum quia ſunt frequentiores, tum quia multo certius determinantur, potiſſimum eclipſes intimi ſatellitis, cujus theoria eſt multo magis perfecta, ut ejus eclipſes jam praenunciari poſſint citra errorem fere unius minuti, et velocitas motus eſt tanta, ut multo minus incertum obſervatorem reddat de momento phaenomeni; porro is non ſolum eclipſim patitur in umbram Jovis incurrens, ſed et in ipſum Jovis corpus umbram projicit, quae longioribus teleſcopiis deprehendi poteſt; in ſingulis autem converſionibus defectum patitur, quae converſiones breviores ſunt duorum dierum intervallo.

Adhiberi poſſunt etiam eclipſes aliorum ſatellitum, potiſſimum ſecundi, etiam in mari, ſi calculus e tabulis initus corrigatur per praecedentes obſervationes; poſſunt autem adhiberi etiam conjunctiones cum Jove, et conjunctiones intimi ſatellitis cum reliquis, quorum ſi theoria eſt minus accurata, motus eſt lentior; ut idcirco in Jovis ſatellitibus non rara, ſed admodum frequens habeatur occaſio longitudinis determinandae, quod ut etiam in mari fieri jam poſſit, debet Irwino Geographia, ex cujus ſella, primo, quod ſciam, in mari eclipſes ſatellitum Jovis ſunt obſervatae, et longitudo per illas determinata, quod quidem ipſe cum Siſſono praeſtitit pluribus vicibus.

Haec methodus deficit per binos circiter menſes ſingulis annis, per quos Jupiter poſt Solem latet; at praeterquam quod ingens eſt ſanè commodum poſſe longitudinem determinare in medio mari per decem ſingulorum annorum menſes, habentur et alia obſervationum genera, quae perpetuo uſui eſſe poſſunt, de quibus mox agemus.

80 Solis eclipſes itidem ad longitudinum determinationem adhibentur, determinando initium, finem, phaſes; ſed eae adhiberi non poſſunt eodem modo, quo eclipſes Lunae, cum non eodem momento ea accidant pro diverſis Terrae locis; quin immo, uti diximus, alicubi totus Sol deficiat, dum alibi ſpectatur totus. Quamobrem plurimae requiruntur reductiones ad eam rem.

81 Innuitur conſtructio generalis eclipſium ſolarium, quam debemus Dominico Caſſino. Delineatur circulus, qui referat peripheriam circuli Terreſtris terminantis hemiſphaerium viſum e centro Solis. In eo deſignantur lo-

Oppidaque, et montes, fylvasque, amnesque papyro
Pingunt in laevi, vertiginis atque diurnae 1340
Compreffos orbes, obliquo et tramite vifos;
Hifce alios addunt transverfos, cardine ab uno
Cardinem ad oppofitum qui tendant, atque fluentes
Indigitent horas: accedit femita, Divae
Qua medium Titan per Terram incedere ab alto 1345
Profpicit, ac numeri fignantes temporis horas.
Quaeque loca obliquos curfu delata per orbes
Cum medio Phoebes defcripti ad tramitis oram
Quamlibet appellunt fimul, his tum Cynthia dorfo
Praetexit medio medium Titana; recedunt 1350
Quae certis illinc fpatiis, fub fronte nitenti
Certa parte vident Phoebum fordere nigrantem.

ca binorum polorum Terrae projectorum in ejus planum, tum projectio circulorum per ipfos transeuntium, et defignantium horas ad quinos faltem gradus, ac parallelorum pertinentium ad id hemifphaerium, quae fere femper funt ellipfes praeter unicum omnium horariorum medium, qui meridiem defignat, et abit in rectam lineam. Apponitur recta itidem linea, quae exhibet viam ejus puncti, in quo incurrit in idem planum recta ducta per centrum Solis, et Lunae, in quo puncto centrum Lunae appareret fpectatori pofito in Sole: id punctum eft centrum umbrae, vel penumbrae lunaris, in quo qui exiftit, videt Solis eclipfem centralem; prout autem inde locus quivis magis, vel minus diftat, minorem, vel majorem videt obiectam Solis partem; ac ex aftronomico calculo innotefcit nexus inter determinatas diftantias ejufmodi, et partes diametri folaris deficientes.

Ei lineae rectae adfcribuntur numeri, qui exprimant horas loci cogniti, pro quo calculus eft inftitutus, et concipiuntur loca Terrae motu diurno delata per illas parallelorum ellipfes, quarum quae cuivis loco conveniat, innotefcit, fi innotefcat ejus loci latitudo.

Si jam innotefcat ipfius loci etiam longitudo, innotefcet differentia ejus meridiei a meridie loci, pro quo calculus eft inftitutus, adeoque ejus hora pro quavis data hora loci ejufdem, et idcirco ejus pofitio in fuo parallelo refpondens pofitioni centri umbrae mobilis, et diftantia, ac ex ea Solaria eclipfeos quantitas, quae idcirco praenunciari poteft: erit autem centralis in iis locis, quae delata per fuos parallelos appellunt fimul cum centro umbrae mobilis ad aliquam interfectionem viae rectilineae ejus centri, et paralleli ipfius loci, pro quo loco diftantia illa erit nulla.

At fi loci longitudo non innotefcat, obfervata autem fit phafis; ex hora obfervationis innotefcit pofitio ipfius loci in fuo parallelo cognito ob cognitam ejus latitudinem; et ex diftantia a centro umbrae debita ei phafi invenitur pofitio ipfius centri umbrae in fua illa femita, quae exhibet horam loci cogniti, pro quo calculus eft inftitutus, et conftructio facta, adeoque differentiam horarum loci cogniti, et incogniti, et inde longitudinem loci incogniti.

Sine conftructione generali habentur methodi, per quas, data phafi obfervata, et latitudine loci, ac hora obfervationis pertinente ad ipfum, et datis elementis eclipfeos ex calculo inftituto per tabulas aftronomicas pro dato quodam loco, invenitur longitudo loci obfervationis.

Difcimus

Discimus hìc, quo [82] quaeque loco servanda, locisque
Servata ignotis componimus, eruimusque,
Qua nostri regione globi stent singula: quin et 1355
Contingent quaecumque olim post saecula longa,
Queis Phoebe Terris Titanem, quaque recondet
Parte sui, jam nunc, quaque hora cuilibet urbi,
Novimus, et tanto certi praedicimus ante,
Excutimusque metum monitis, causasque latentes 1360
Pandimus, atque animi motus cohibemus inanes.
  Felices anni, felicia saecula, causas
Tantarum queis posse datum cognoscere rerum?
Ast [83] olim haud vulgi tantum inscia corda, sed illos
Saepe etiam latuere, quibus mens fervida, et acre 1365
Ingenium, qui Naturae secreta latentis
Assueti, caecosque aditus pervadere, et imis
Eruere è latebris verum: nec defuit, aut [84] qui
Diceret, occludi spirantia protinus ora,

[82] Hisce methodis perfecta est jam plurimum Geographia; sed multum adhuc itineris superest, ad absolutam ipsius perfectionem. Id autem sperandum jam non ab eclipsibus tantum, sed multo magis a quotidianis Lunae observationibus; nam ejus distantiae a Sole, et a fixis, si satis accuratè determinentur, rem praestare possunt: et quidem, si calculus uno minuto non aberret in loco Lunae, quo jam deventum esse diximus libro I, intra triginta geographica miliaria definitur etiam sine correspondente observatione longitudo loci, in quo observatio est instituta.

Hujusmodi distantiae observandae occurrunt, quotiescumque habetur Luna supra horizontem: adsunt instrumenta, quibus eae observari utcumque possint etiam in mari, ut sunt quadrantes reflexionis, sed eorum ope res perficitur intra limites multo laxiores: ex sella Irwiniana commodissimè delicatissimis etiam instrumentis res perficitur. Saepissime autem Luna transit tam prope aliquam e fixis satis lucidis, ut Dolloniano micrometro discerni possint una cum ipsa Luna, et tunc Irwiniana machina summi erit usus, phaenomenum accuratissimè determinans: quae quidem machina, si et satellitum Jovis, et positionis Lunae ad fixas habeatur ratio, non rarum admodum, sed frequentissimum habebit usum; quanquam in hoc secundo casu pluribus astronomicis calculis opus erit, ut ex observatione eruatur longitudo. Calculos institue:e ad praedicendam horam phaenomeni observandi, id quidem pertinet ad Astronomiam; machinam vero invenire, qua observatio accurata fieri possit etiam in mari, ad Mechanicam, nec alterum sine altero ullius est usus pro determinanda longitudine in mari. Qui hoc secundum praestet, dimidium praestat eorum, quae ad tantum artis nauticae bonum requiruntur. Hoc secundum Irwino deberi probant testes observationum institutarum, quos inter Sissonus inprimis.

[83] Absurdas Veterum quorundam Philosophorum sententias de eclipsibus collegit Ricciolius Almagesti lib. V. cap. 1, quorum nonnullae hìc commemorantur.

[84] Ita Anaximenes de Luna, Anaximander de Sole.

Queis emissa solet lux alma erumpere, seu [85] qui, 1370
Extinctos quondam *dimittere*, diceret, *ignes*
Tempore Titanem *certo*, *recreareque lumen*,
Cum loca praeteriit flammis infesta per auras,
Quae faciunt ignes interstingui, *atque perire*.
Sic [86] alii Phoeben puro dixere nitentem 1375
Lumine, parte cava tantum, partique nigrantem
Convexa, et subito hunc Terris obvertere, Coeloque
Ardentem vultum, subitis cum mergitur umbris.
Atque [87] aliquis, gignique novum, veteremque perire,
Censuit, et Phoebi, et Phoebes, cum deficit, orbem. 1380
Quid [88] vero ignarum vulgus? quae turpia monstra
Credidit immensum late vulgata per Orbem!
Dum nempe è nitido Lunam deducere curru
Thessala tentat anus cantu, rhombumque potentem
Circumagit, miseram nequidquam tendere contra, 1385
Nequidquam obniti, vacuas nisi pulsa per auras
Aera sonent, cantusque negent audire timendos.
Saepe igitur totas fama evulgata per urbes
Nocte volat media, Lunae nigrescere frontem.
Excurrunt matres tectis, juvenesque, senesque; 1390
Fit clamor, pelves, et tintinnabula tota
Urbe strepunt, montes late, campique resultant.
Illi instant, *surdasque Deae nituntur ad aures*

[85] Lucretius lib. V.

[86] Heraclitus in ea sententia fuit.

[87] Xenophanes id est arbitratus.

[88] Nunc etiam in pluribus Asiae partibus idem est mos ingentem ciendi strepitum tempore eclipseos lunaris, ut apud Ricciolium ibidem, putante vulgo, Lunam ab horribili dracone devorandam, nisi is eo strepitu perterrefactus aufugiat. Apud veteres magicis incantationibus eam de curru deducendam, credebatur, nisi fragor ejus aures obtunderet. Plurima suppetunt apud veteres potissimum poëtas loca, quae eo respiciant, quorum sane multa collegit ibidem Ricciolius eruditissimè de more: ejusmodi est illud Tibulli, lib. I. el. 8.

Cantus et e curru Lunam deducere tentat;
Et faciat, si non aera repulsa sonent.

Martialis, lib. IX. ep. 22.

Quae nunc Thessalico Lunam deducere rhombo,
Quae sciet?

Thessalicum

Theſſalicum ne carmen eat, neu cogat Olympo
Delabi invitam, ſacris et adeſſe nefandis. 1395
At Phoebum, ſubitis cum Terras obruit umbris,
Aſpectumque negat populis, ſcelerata peroſum
Conſilia, infandas caedes, et mille per Orbem
Horrendas labes, infeſtam avertere frontem,
Et clades, olim et ventura oſtendere damna. 1400
Sic quondam *extincto miſeratum Caeſare Romam,*
Cum caput obſcura nitidum ferrugine texit,
Impiaque aeternam timuerunt ſaecula noctem.
Non [89] tamen haec ſemper vanae deliria mentis:
Adfuit illa dies, qua ſummo ex aethere Titan 1405
Dum videt infami pendens de ſtipite Numen,
Horrendum ſcelus, et caedem averſatus iniquam,
Involvit caeca attonitos caligine vultus.
Tempore quanquam illo Tellus quoque, et ardua quaeque
Culmina terrificis meritum teſtata dolorem 1410
Motibus, ipſa etiam vaſti tumida aequora ponti,
Atque omnis caeſum ingemuit Natura Tonantem.
Oh, caecas hominum mentes! oh pectora dura
Heu nimium, durasque ſuper duriſſima cautes!
Natura ingemuit: diſrupta cacumina ſummis 4415

Juvenalis Satyra VI. de muliercula garrula.

Verborum tanta cadit vis,
Tot pariter pelves, et tintinnabula, dicas,
Pulſari. Jam nemo tubas, atque aera fatiget:
Una laboranti poterit ſuccurrere Lunae.

In aeſtu ſcribendi adhibui duo hemiſtichia, quae ibidem olim legeram, pertinentia ad Petrum Apollonium: habentur in fine ejus loci Excidii Hieroſolymitani.

Commiſtus ad aſtra
Clamor iit, quantum pavidae ſuccurrere Lunae
Certantes populi tinnitibus aeris acuti
Ingeminant, ſurdaſque Deae nituntur ad aures
Theſſalicum ne carmen eat.

89 Hujuſce libri finis recitatus Romae in Arcadum conventu penultima hebdomada Quadrageſimae, hoc epiſodium accepit tempori idoneum.

Montibus;

Montibus; ipſa altis emiſſa cadavera buſtis:
Aſt unum mortale genus nil vulnera curat
Flagitiis inflicta ſuis, Numenque peremptum:
Quin etiam ſcelera ingeminat. Nec terra dehiſcit
Abrupta violenter humo! nec fulmina ab alto 1420
Ingeminata ruunt, ſummosque evertere montes,
Et properant meritis Tellurem involvere flammis!
Quo tamen abripior? non hoc mihi Divus Apollo,
Uranie nec movit opus; pars multa laboris
Reſtat adhuc: fas interea conſiſtere feſſum, 1425
Et vocem reparare, novasque reſumere vires.

Finis Libri II.

DE

DE

SOLIS AC LVNAE DEFECTIBVS.

LIBER III.

HACTENUS in medio cur Sol, cur aurea quondam
Deficiat cursu Phoebe, et ferrugine multa
Involvat nitidos puro vel in aethere vultus:
Nunc age [1], velati nigrantem lampada Solis
Quae tenuis circum lux ambiat; unde repente 5
Exiliant toto radiantia sydera Coelo;
Cur penitus merso tenebris Titane, per auras
Nox plena atratis non protinus evolet alis;
Cur, medio Phoebi vultu latitante, serena
Plena dies niteat fronte, intactumque tuenti 10
Exhibeat jubar, expediam, causasque latentes
Protinus evolvam, primaque ab origine pandam.

[1] Proponuntur praecipua capita argumenti, quod hoc libro pertractatur; pertinent autem omnia ad eclipses Solis: quid sit lumen quoddam, quod Solem ambit in totalibus eclipsibus penitus delitescentem: cur in eclipsi totali Solis appareant stellae interdiu: cur tum non habeatur nox obscurissima, sed quoddam velut crepusculum: cur dimidio etiam Sole delitescente, vix ullum detrimentum luminis sentiatur, die adhuc admodum clara, fere ut prius.

Phoebe

Phoebe [2], tibi obducta effusi jam fronte capilli
Si ſpargunt coeleſte jubar, ſi lumine tanto
Sydera, quae condis praeſens, rutilare per umbram 15
Merſus aquis, tectusve Polo permittis, et idem,
Dum procul et campos, et craſſas aëris auras
Irradias, reflua perfundis luce tenebras,
Dimidiaque licet velatus fronte, rigentes,
Quantum fas, oculo fibras diſtendis in imo, 20
Huc ades, et trepidum praeſenti numine vatem
Uſque rege, atque novas in carmina ſuffice vires.
Si quondam Terris [3] propior dum Luna ſub alto
Fratre meat, medium ſubeat, penitusque recondat;
Vix bene Phoebei ſeſe pars ultima vultus 25
Abdidit; aethereas longe, lateque per oras,
Per circumpoſitos tractus maris, ardua perque
Culmina, per vallesque imas, camposque patentes
Protinus incerto mixtae pallore tenebrae
Funduntur, rapiuntque diem: ſe prodit ubique 30
Illa eadem rerum facies, quae veſpere ſero,
Occiduas feſſos cum jam demerſit in undas
Quadrijugos Titan; nec dum tamen aethera in altum
Evexit bijugos, nec dum Nox horrida fuſco
Involvit penitus velo terrasque, Polumque; 35
Seu cum mane novo roſeum caput extulit undis
Aurora, et primo conſperſit lumine flores.

[2] In invocatione innuuntur eorum phaenomenorum cauſae. Illud lumen circa Solem oſtendetur infra provenire ab atmoſphaera Solis, quae concipitur, ut Phoebi coma: aſtra ſub aſpectum venirent ſemper, niſi nimia Solis luce obruerentur per diem: lumen ſolare reflexum ab aere circumjacentibus regionibus imminente, quibus eclipſis non eſt totalis, crepuſculum parit in ipſa totali eclipſi: nimia vis luminis a dimidio etiam Sole emiſſi ita tendit oculorum fibras, ut majore lumine vix tendantur magis: omnes ejuſmodi cauſae ad Phoebum pertinent, qui invocatur.

[3] Phaenomena eclipſeos ſolaris enumerantur: pallor crepuſcularis: aſtra clariora ſe prodentia, exigua enim ne tum quidem in conſpectum veniunt: lumen circa Solem delitefcentem; quod quidem eſt duplicis generis; nam quidam velut annulus ambit locum Solis, qui eo eſt vividior, quo Soli propior, et hic quidem ſolet eſſe ſatis amplus, latitudine unum etiam gradum ſuperante, licet mentionem faciant Aſtronomi etiam tenuiſſimi annuli, et vividiſſimi, qui ſit concentricus Lunae, non Soli. Deinde in obſcurioribus eclipſibus apparuit aliquando etiam quidam veluti rhombus procurrens in binas admodum longas velut cuſpides hinc, et inde a loco Solis ſub Zodiaco tenui lumine, ut ne-

Ipſa

Ipſa ſubobſcuras videas rutilare per auras
Sydera, ſed tantum quae ſydera nocte ſerena
Plenius aërios colluſtrant lumine tractus. 40
At nitidus Phoebi obductam circum undique frontem
Annulus aurata perfuſus luce coronat.
Ille quidem, ardentis qua parte latentia ſpectat
Ora Dei interior, clarus magis: altior idem
Qua ſeſe attollit, rutilaque à fronte recedit, 45
Langueſcit ſenſim, atque levi minus emicat igne.
Excipit hunc longo protenſus in aethera tractu
Languidior veluti rhombus: procul altera in ortum,
Altera in occaſum cuſpis procurrit: at illi
Lactea lux, qualem celſi de vertice montis 50
Pallentes nebulae, aut qualem aethere mittit ab alto
Quae ſuperos via longa Jovis deducit ad aedes.
Verum ubi vix tenuem Phoebei Cynthia vultus
Particulam progreſſa aperit; procul ilicet omnis
Annulus, atque omnis rhombi pallentis imago 55
Effugit ex oculis: mox aſtra ſequuntur, et ante
Quam medium puro Titan caput efferat Axe,
Plena fere, claraque dies in luce refulget.
Horum principia, et cauſas ſi nôſſe latentes
Quaſque cupis; primum expediam, quid fulgidus ille 60
Annulus, ac tenui pallens ſit lumine rhombus.
Sunt 4, quibus à radiis Lunae ſtringentibus orbem,

bulae, vel illius, quam Aſtronomi appellant viam lacteam, Graeci autem Galaxiam, quam Poetae dicunt eſſe *Deorum viam* pro Jove adeundo; quae quidem omnia evaneſcunt, ubi primum exigua etiam ſolaris diſci pars detegitur; Sole autem vel dimidio tantum detecto habetur dies jam omnino clara, et integra.

4 Incipiendo ab annuli cauſa, eam aliqui deſumunt ab illa proprietate luminis, quam Optici appellant inflexionem, vel diffractionem: hìc autem innuitur et ipſa proprietas una cum reliquis lucis proprietatibus, et ejus cauſa. Dum radius luminis abit per medium homogeneum, progreditur per rectam lineam: ſi incurrat in corpus heterogeneum, habet reflexionem, refractionem, diffractionem. Nimirum, ſi deveniat ad amplam novi corporis ſuperficiem, pars ejus radii reflectitur, pars ingreditur in ipſum corpus, etiam in priores ſaltem particulas corporis utcumque opaci, et ibi, ſi non incurrat perpendiculariter, refringitur, nimirum ingreditur quidem, ſed detorquetur a directione ſui motus. Quod ſi perradat tantummodo extremam partem novi corporis, adveniens ad diſtantiam perquam exiguam; progreditur quidem, ſed mutata itidem directione itineris ita, ut alii e radiis praetervolantibus flectantur introrſum in umbram ab ipſo cor-

Inflexisque via fulgens habet annulus ortum.
Scilicet eſt lucem, et reliqua inter corpora quaedam
Mutua vis, qua ſe alternis pelluntque, trahuntque, 65
Ingens in tenui ſpatio, quaeque obvia niſu
Urgeat immani, at majoribus intervallis
Uſque adeo levis, ut ſenſus eludat inanes.
Hinc ubi, dum celeri radius volat impete, fibris
Tenvibus acceſſit nimium; tremere ilicet omnes, 70
Et varios curſus, varioſque iterare recurſus;
Unde oritur calor; at contra lux aurea coeptum
Tardat iter, celeratve, et recto à tramite flectit.
Illa igitur ſi forte amplam ſe immittat opaci
Corporis in faciem, pars introgreſſa per imas 75
Diſcurrit latebras, vacuisque meatibus errat;
Pars reflexa viam relegit, retroque reſultat.
At radius, ſummas qui praetervectus ad oras
Aut dorſum legit, aut aciem perſtringit acutam
Conradens, ſpatioque levis praetervolat arcto, 80
Ille quidem tenues pergit ſe inferre per auras,
Sed rectum alterno tractu, alternoque repulſu

pore projectam, alii extrorſum ad partes umbrae oppoſitas.

Cauſa horum phaenomenorum omnium eſt mihi, et aliis plurimis, potiſſimum Newtonianis, vis quaedam mutua, quae habetur inter lucem, et corpora: haec vis mihi eſt mutua inter omnes materiae particulas, et in ingentibus diſtantiis eſt attractiva in ratione, ut vocant, reciproca duplicata diſtantiarum ad ſenſum; eſt nimirum ipſa gravitas Newtoniana; at in exiguis diſtantiis eſt jam attractiva, jam negativa, pendente et magnitudine, et directione vis pro binis punctis quibuſcunque a diſtantiis, ſecundum legem quandam expreſſam per quandam curvam lineam, quam expoſui, et ad univerſam applicavi tam Mechanicam, quam Phyſicam, tum in diſſertationibus pluribus, tum in juſtae molis opere impreſſo Viennae in Auſtria, ante hoſce duos annos, cui titulus *Naturalis Philoſophiae theoria redacta ad unicam legem virium in Natura exiſtentium.* In particulis corporum pendet vis etiam a numero, et diſpoſitione punctorum, ex quibus eae conſtant, cum inde pendeant ſummae virium pertinentium ad omnia punctorum binaria.

Hiſce viribus agit lumen in corpora, calorem excitando in eorum fibris, et corpora in lumen, ipſum detorquendo a ſuo itinere. Vis in exiguis diſtantiis eſt ingens, in magnis inſenſibilis. Dum lumen abit per medium homogeneum, ſummae actionum agentium directionibus oppoſitis aequantur ad ſenſum, et idcirco motum rectilineum lucis non turbant: in diſtantia exigua a limite dividente media heterogenea jam praevalet attractio, jam repulſio, et mutatur perpetuo directio, et celeritas motus ejus: ſi ſumma virium repellentium a novo medio, et retrahentium in medium praecedens, praevaleat, atque id ita, ut ante, quam particula luminis ſatis immergatur in novum medium delata ad loca actionum circumquaque aequalium, elidat omnem velocitatem acceſſus perpendicularia

Flectit

Flectit iter, jamque introrsum pertractus in umbram
Invehitur, contra opposito jam calle recedit.
 Aspice 5, in obscurum quondam penetrale per arctam 85
Dum radius se rimam infert, laevique papyro
Sistitur, adverso vel pariete; pendeat ipso
Si forte in radio filum, tenuisve capillus;
Lucis particulis utraque e parte repulsis,
Illius umbra tibi plus aequo excrescet, at ipsa 90
Adductis introrsum aliis, minus atra, minusque
Tristis erit, variaque asperget luce tenebras.
 Lamellas 6 tenues etiam interponere mos est,
Vel geminas cultrorum acies, spatiisque remotas
Inter se paribus paullatim adducere, dum se 95
Conjungant, radiisque viam venientibus omnem
Praeripiant, claudantque aditus, dorsoque repellant.
Post acies etenim candens objecta papyrus
Tum varios lucis flexus, variosque reflexus,
Tum vis ipsa, ut agat, quanta intervalla requirat, 100
Edocet, obtutu vigili si singula lustres.
Primum etenim, cultros dum distinet intervallum

ad id medium, quam habebat prius; fiet reflexio: si ea summa praevaleat, sed minus; habebitur ingressus in novum medium, sed cum velocitate imminuta, et in casu motus obliqui refractio cum recessu a perpendiculo: si praevaleat summa virium oppositarum; habebitur ingressus cum velocitate aucta, et in casu motus obliqui refractio cum accessu ad perpendiculum. Ubi radius perstringit tantummodo marginem corporis, detorquetur viribus iisdem, sed praetervolat, et acquirit inflexionem, quae est quaedam inchoata refractio, vel reflexio: cum autem vis sit mutua; dum tenuissimae luminis particulae ingentem sui motus mutationem inde acquirunt; corporum fibrae crassiores, et inter se connexae, acquirunt solùm tremorem quendam.

Hujus theoriae partem tantummodo attingit hic locus.

5 Primum experimentum, ad diffractionem videndam, capilli, cujus umbra est multo latior ob radios extrorsus detortos, sed multo minus densa, et nigra, ob alios introrsum flexos.

6 Alterum experimentum: radius tenuis intra conclave obscurum excipitur binis lamellis, vel aciebus cultrorum non ita multum distantibus a se invicem, inter quas transit usque ad ulteriorem papyrum ipsius pars allapsa ad rimam, quam eae relinquunt inter se. Initio igitur, dum binae acies adhuc satis distant a se invicem, habebitur ductus lucidus unicus respondens illi rimae, sed multo amplior, quam rima ipsa, ob radios nimirum detortos hinc, et inde prope acies. Accedentibus ad se invicem illis aciebus, ubi deventum fuerit ad certam distantiam, tum unicus ille ductus lucidus dividetur in duos separatos ab umbra intermedia: ea umbra orietur; quia tum nulli radii transibunt recta ad chartam illam, sed radii utrinque detorti generabunt illos binos lucidos ductus hinc, et inde a medio.

Amplius; in medio radiis perfusa papyrus
Illaesis contra rimam fulgebit hiantem.
Quanquam etiam extremis utraque e parte coactis 105
Flectere iter, sese illa nitens via pandit utrinque
Plus aequo ad latera excurrens, et latior exit.
Ast ubi contractum sensim jam limite certo
Decrevit spatium; se protinus incipit ipse
Lucidus in geminas tractus discerpere partes: 110
Jam nullis recta radiis pergentibus, umbra
Densior in medio exoritur; quae restat utrumque
Ad latus, inflexa generatur fascia luce.
Ergo etiam [7] Solis radios, queis cingitur orbis
Celantis fratrem Phoebes, dum viribus îsdem 115
Deflexi internas subeunt circum undique partes,
Sole etiam latitante, putant, fulgere, nigranti
Et rutilam Lunae fronti efformare coronam.
Rem quoque [8] subjiciunt oculis: tubus amplior alte
Erigitur Coelo, patuloque hiat ore superne: 120
Arctior in gremio suspenditur orbis; at ima
Parte subit laevis, citroque, ultroque trahendus
Attactu molli tubulus, cui tenve foramen
Stat medio, et superas prospectum pandit in auras.
Huc oculum admovisse solent: hinc lampada Solis 125

[7] Eodem igitur pacto hi censent radios Solis detortos circa marginem lunaris globi devenire ad oculum observatoris, et gignere annulum illum lucidum.

[8] Proponitur eclipsis quaedam artificialis, qua solet exhiberi hic annulus a diffractione ortus. Artificialem eclipsim proposuit in monumentis Academiae Parisiensis ad ann. 1715 celeberrimus Astronomus Isleus, cujus Academici mentionem fecimus lib. II. num. 11, sed methodo non ita parum diversa ab ea, quam hìc exhibui, et quae est multo aptior ad repraesentandam eclipsim Lunae naturalem.

Infra verticem tubi cujusciam superne aperti suspendatur circulus ex materia opaca ejus magnitudinis, ut spectata e fundo ejus diameter appareat sub angulo dimidii gradus, nimirum ut sit circiter ipsa diameter una e 114 partibus aequalibus distantiae ab ipso fundo. In eodem fundo collocetur alter tubulus insertus tubo priori, et mobilis intra ipsum, qui infernè sit clausus, et habeat foramen, cui applicari possit oculus, et per ipsum suspici ille circulus suspensus, qui apparebit major Sole, vel aequalis, vel minor, prout ille tubulus protrudetur magis, vel minus intra tubum, ut foramen accedat ad circulum magis, aeque, vel plus, quam requiritur, ut diameter apparens circuli sit aequalis diametro apparenti Solis.

Post hujusmodi constructionem dirigendus erit tubus in Solem, et sistendus ita, ut Sol motu diurno progrediens deveniat ad ipsum circulum. Si ita dirigatur tubus, ut via centri Solis transeat per centrum circuli, re-

Suspiciunt,

Suſpiciunt, omneſque notant in imagine quadam
Defectus varios, ſimiles defectibus illis,
Objectu quos Luna ſuo ſuper aethere gignit.
Namque refert Phoebes vultum nigrantis, in alto
Orbis, qui gremio ſuſpenſus pendet, et idem 130
Sive minor nitida, ſeu major imagine Solis
Cernitur, ut libet; extrorſum ſi ſcilicet ipſo
Eductus lente tubulus removetur ab orbe,
Vel contra introrſum protruditur, atque propinquat.
Ergo ubi protruſo tubulo ſat proximus orbis 135
Excrevit, rutilaque apparet lampade major;
Ipſe viam Phoebi medius ſi reſpicit axis,
Immotusque manet; Phoebus prius integer, inde
Falcatus magis, atque magis, jam parte latente,
Aſpicitur, donec totum ſe denique condat. 140
Tum vero, ardentem qui lampada condidit, orbis
Undique detortis radiis in margine ſummo
Emicat, et puro rutilus nitet annulus igne.
Quidni igitur ſimiles pariter ſint illius ortus,
Nigrantem in medio Phoeben qui cingit Olympo; 145
Inflexisque via radiis tribuatur uterque?

Haec illi: 9 Verum iſta, cave ſententia mentem
Ne tibi tranſverſam abripiat; rationis inane

praeſentabitur eclipſis Solis totalis, vel annularis, prout diameter apparens circuli fuerit non minor, vel minor diametro apparente Solis.

Jam vero in caſu eclipſeos totalis, adhuc circa illum circulum apparebit circumquaque annulus lucidus ortus a radiis inflexis in margine circuli.

Iſleus Solem admittit in locum penitus obſcurum per exiguum foramen, et comum radiorum per id tranſeuntium excipit in circulo plano exhibente Solis imaginem, quae poteſt eſſe vel major, vel minor circulo, prout ipſe circulus retrahitur, vel protruditur ad foramen. Ubi imago Solis eſt minor, et tota tegitur a circulo, apparent circa ipſum circulum annuli lucidi, et vero etiam colorati. At ii naſcuntur ex diffractione radiorum tranſeuntium per illud tenue foramen relictum in tubi vertice. Ad rem apte repraeſentandam oportet admittere radios libere advenientes ad circulum ſuſpenſum, uti libere adveniunt radii ſolares ad Lunam.

9 Eam non poſſe eſſe cauſam annuli, qui apparet in eclipſibus Solis, evincitur illo experimento, de quo num. 6. Nam per id experimentum invenitur diſtantia illa, in qua agit ad ſenſum vis radios detorquens, quae diſtantia eſt dimidium ejus intervalli, quo binae acies diſtant a ſe invicem tum, cum primo incipit apparere ille umbroſus tractus inter duos lucidos ductus; nam ubi acies plus diſtabant a ſe invicem, adeoque a medio plus, quam per dimidium illius ultimi intervalli; radii per medium tranſeuntes progrediebantur recti. Porro ea diſtantia eſt

Nec

Nec pondus, nec magna virûm te nomina fallant.
Namque ea, quae geminis certa experientia cultris 150
Intervalla docet, per quae se effundit agendo
Mutua vis, radiosque ciet, satis una nitentem
Longe alios ortus evincit habere coronam.
Scilicet in decies denas si forte resolvas
Particulas digitum, partemque acceperis unam, 155
Quamquam adeo tenuem; longe tamen usque minori
Deficit in spatio, nec jam vis ulla citatos
Sollicitat radios, et recto à tramite flectit.
Ergo etiam intorto qui lumine viribus iisdem
Annulus atratum Lunaï cingeret orbem, 160
Arctior usque foret, digiti centesima quam pars.
Nullum etenim, incurvo aut Phoebes de margine, punctum,
Sive, quod assurgat magis, atque à margine distet
Longius, inflexa percellet luce tuentem.
Nam quaecumque oculis pars dorsi obvertitur, illa 165
Lumine fraterno viduata nigrescat, oportet:
At spatium à dorso protentum longius alto
Vi radios flectente caret, qui tramite recto
Proin fugiunt, longeque alias labuntur ad oras.
His animadversis, tute ipse attingere metam 170
Jam potes, et certis errorem agnoscere signis.

perquam exigua; invenitur enim multo minor, quam una centesima pars unius digiti.

Jam vero annulus, qui in Luna inde oriri possit, non potest esse crassior intervallo ejus distantiae; nam a superficie Lunae obversa Terrae nulli radii solares deveniunt ad oculum, nec vero ulli a spatio, quod magis a Luna distet; cum radii remotiores recta procurrant ulterius, adeoque non detorqueantur introrsum ad oculum. Porro pars centesima digiti in distantia adeo enormi ab oculo, uti est Luna, est ita tenuis, ut omnem sensum effugiat. Sunt usque ad Lunam circiter 60 semediametri terrestres, quorum singulae continent quamproximè pedes Parisienses 20,000,000, sive partes pollicum centesimas 24,000,000,000, in qua distantia una centesima apparet sub angulo minore duobus minutis quintis, quae tenuitas, nisi vis luminis sit admodum ingens, sub sensum omnino non cadit, annulum autem nec ampliorem illum, et languidiorem exhibere potest, qui in eclipsibus Solis apparet protensus ad distantiam etiam unius gradus, nec arctiorem, et vividiorem, situm intra ipsum, qui adhuc sensibilem crassitudinem habere solet. Is annulus in eclipsi artificiali illa etiam, quam supra expressi, est admodum sensibilis, ob exiguam distantiam oculi a circulo, in cujus margine fit diffractio, quae ibi potest gignere annulum crassum per plura etiam minuta prima.

Distantiam Lunae, 60 semidiametrorum circiter, expressi per 10 circumferentias Terrae, quarum singulae continent paullo plus, quam senas semidiametros.

Nôsti

Nôſti etenim, aethereas quam Luna recedat in oras
Ardua; nam terris decies mage ſurgit ab imis
Eductum Coelo tollens caput, ipſa ſuum ſe
Quam gyro Tellus immani flectat in orbem. 175
Nôſti etiam ſenſim minui, ac vaneſcere demum,
Dum procul aufugiunt, ſpectatoremque relinquunt,
Quaecumque intuimur, molemque proinde minutam
Uſque adeo, atque adeo procul à Tellure remotam
Haud cadere in ſenſum, et mortales fallere viſus. 180
His tibi perſpectis ultro patet, hìc nihil illis
Viribus, et radiis tribui nil poſſe retortis;
Quamque tubo e medio praebet, qui proximus ora,
Phoebeosque ignes orbis tegit, aethere ab alto
Non poſſe hanc oculis Phoeben praebere coronam. 185
  Adde [10] quod et radii, quos vis ea flectit, eundo
Se tenuant magis, atque magis: namque impare niſu,
Flexibus atque adeo imparibus torquentur, et ille
Immenſum, hic recto vix quidquam à calle recedit..
Tanta igitur demum poſt intervalla viarum 190
Inde oculis lumen tam tenve allabitur, omnem
Ut fugiat ſenſum, et motus vix excitet ullos..
Et quiſquam radiis memorata lege retortis
Jam tribuat natam celato Sole coronam?
  Nec minus [11] ille tamen veri à ratione recedit, 195

[10] Accedit tenuitas illius luminis; nam inflexio illa radiorum fit in angulis admodum diverſis pro diverſa diſtantia a margine corporis inflectentis. Quare illud lumen, quod advenit ad ſpatium ita arctum, diſtrahitur in immenſum in tanto intervallo a Luna ad Terram, in quo ejus particulae divergentes recedunt a ſe invicem in immenſum; quod quidem eum annulum debet reddere prorſus inſenſibilem.

Eſt et alia ſententia de eodem annulo, cum ſuo experimento, quam eodem anno 1715 protulit in iiſdem Monumentis Academiae Pariſienſis Hireus, obſervato quodam velut annulo circa globum Soli interpoſitum, qui oriebatur a radiis, quos ob ſcabritiem globi partes anticae limbo proximae reflectebant ad poſticas. Verum et is annulus in Luna eſſet et tenuis in immenſum, et languidus.

[11] Progredior hìc ad ſententiam communiorem, quae tribuit illum annulum atmoſphaerae, quam in Luna admittunt, qui ita ſentiunt; et quidem non deſunt, qui ſerio affirment, ſe vidiſſe in Luna, potiſſimum tempore ſolaris eclipſeos, etiam fulgura, quod quidem et Wolfius admittit, ac ſerio profert ad probandam atmoſphaeram Lunae. At praeterquam quod nunquam in Luna illuſtrata a Sole videmus nubes, cum maculae nobis eaedem ſemper eodem modo appareant; quis non videt, fulgur, et fulmen eſſe objecta

Qui

Qui ſibi lunares confingit, et advocat auras
Auxilio, atque aliter ſic omnia ſolvere tentat.
Scilicet ut noſtrum late circumfluit orbem,
Qui ventos ciet, et nubes qui ſuſtinet, aër,
Quo propior terris, hoc denſior, idem ubi in Axem 200
Erigitur, ſenſim aethereamtenuatus in auram;
Ipſam etiam Lunam ſimili ſic aëre cingi,
Ac ventos ſentire ſuos, gravidasque futuris
Imbribus, et multa ruituras grandine nubes.
Eſt quoque, qui tacitam multa jam nocte per umbram 205
Alta tubo, et vitreis ſpeculatus lentibus aſtra,
In fuſca Lunae facie nimbosque ſonantes,
Fulguraque, et celſas ferientia fulmina turres
Viſa ſibi narret, juret quoque: mentem, animumque
Uſque adeo praecepta animo ſententia ludit: 210
Hanc vero radios partim reflectere, partim
Introrſum torquere auram, rutilaque corona
Nigrantis triſtem Phoebes circumdare frontem:
Cumque eadem à dorſo Lunae ſe tollat in Axem
Altius aſſurgens; ipſam quoque ſe mage in altum, 215
Haerentem fronti Phoebes, attollere lucem.
Verum age [12], queis etiam hunc liceat configere telis
Errorem, expediam. In primis te plurima, Lunam
Haud ullo circum perfundier aëre, qui ſit
Huic noſtro aſſimilis, rite obſervata docebunt. 220

adeo exigua, et tam tenuis luminis, ut in tanta diſtantia nullis omnino teleſcopiis percipi poſſint? Opinioni animo praeconceptae tribuendam puto phaenomeni omnino non exiſtentis perceptionem imaginariam; niſi forte provenerit ab aliquo interno tremore fibrarum oculi fatigati diuturna applicatione ad teleſcopium.

[12] Atmoſphaeram lunarem ego quidem nequaquam admitto: innuo hìc argumenta nonnulla, quae ipſam impugnant; verum et haec ipſa fuſius, et alia nonnulla expoſui in mea diſſertatione de Atmoſphaera Lunae, quibus an ſatisfecerint, qui, eandem atmoſphaeram poſterioribus annis admittentes, expreſſe ediderunt ſe meis omnibus argumentis reſpondiſſe, lectoribus judicandum relinquo, ſi qui forte id negocii ſuſcipere in ſe velint, ut rem ipſam cognoſcant, ac judicent.

Dico autem, in Luna nullam eſſe atmoſphaeram ſimilem huic noſtrae, quae nimirum eo magis tenuis ſit, quo aſſurgit magis ſupra lunarem ſuperficiem, donec evadat paullatim inſenſibilis; ſuſpicor enim, ut dicemus paullo inferius, circa Lunam haberi fluidum quoddam ſimile noſtrae aquae, quod nimirum certum habeat limitem ſuperficiei ſupremae, in qua plurimum adhuc differat a circumjacente aethere, multo denſius eodem.

Aſpice

Aſpice cum [13] puro nitet aethere, ſeu petat auras
Cornibus obſtantes primis, ſeu plena ſuperbam
Oſtentet frontem, rutiloque ſimillima fratri
Nocturnas vincat tenebras, atque obruat aſtra;
Nonne vides, certo quam limite fulgeat oris 225
Extremus teretis margo, et quam lumine demum,
Aequali in fuſcam lux deſinat aurea noctem?
At mediam ſi forte Deam circumfluus aër
Ambiat, et quo ſe magis aethera tollit in altum,
Hoc magis in vacuum ſenſim rareſcat inane; 230
Ipſe etiam extremus confuſo in margine limes
Palleat, ac ſenſim incertus vaneſcat, oportet.
Quid [14] quondam, quae fixa vocant, dum Sydera dorſo
Contegit obſcuro inferior, ſeu Virginis ora
Erigones, ſive alterno qui funere fratres 235
Aethereas ſubeunt ſedes, oculumve nitentem
Raptoris tauri, aut Nemeaei corda leonis?
Nonne ollis rutilum paullatim obtundere lumen
Protinus, et radiis lentum ingenerare tremorem
Inciperet, denſis dum tandem involveret umbris? 240
At perſtant immota, nigranti et proxima limbo
Intactum ſervant jubar, ac percellere acutis
Inſpectantûm oculos telis, et lumine pergunt
Illaeſo rutilare: atque atrae ubi denique frontis

[13] Primum argumentum a limite admodum dictincto in margine lunaris diſci, qui margo, ubi eſt lucidus, apparet diſtinctiſſimus, et, ut dicimus, terminatiſſimus. Si quis Terram longe proſpiceret, videret utique marginem admodum confuſum, lumine in receſſu a centro ſe ſenſim attenuante una cum ipſa atmoſphaera.

[14] Secundum argumentum a lumine fixarum, quae a Luna occultantur. Protuli in eadem Diſſertatione plura teſtimonia ejus, quod hìc affirmo, quod nimirum in ejuſmodi occultationibus non ſenſim minuatur earum lumen, ſed ſine ulla praecedenti mutatione, aut tremore, momento temporis velut intereant. Ego ſane multas vidi occultationes ejuſmodi, quin unquam deprehenderim ullum indicium atmoſphaerae paulatim auferentis lumen fixae occultatae a limbo Lunae obſcuro, nec ullam imaginem ſatis vividam ejus momentanei interitus totius luminis invenire potui praeter illam, quam hìc adhibui bullae illius, quae momento temporis diſrupta evaneſcit.

Sunt quaedam obſervationes mutationis cujuſpiam a nonnullis Aſtronomis aliquando deprehenſae et in fixis, de quibus hìc agimus, et in planetis, de quibus in ſequenti adnotatione; ſed eae ſunt admodum rarae, ſi comparentur cum oppoſitis, uti patet ex teſtimoniis, quae in ea diſſertatione protuli: vera autem, et permanens atmoſphaera de-

Curvatum attigerint limbum, tum tempore puncto 245
Difpereunt fimul, ac penitus conduntur in umbra.
Qualis, ubi placido tenuis globus aëre pendens
Quem pueri molles olim, innuptaeve puellae
E pingui lympha canna eduxere paluftri
Inflantes, calidumque finu inclufere vaporem, 250
Adverfo dum Sole nitet, pulchrosque colores
Alternat, pictaeque refert Thaumantidos ora;
Si fubito graviorem auram, aut perfenfit acutam
Forte aciem; difrumpitur ilicet, et perit omnis
Forma globi, fugit ex oculis fpeciesque, colorque 255
Temporis in puncto, ac tenues vanefcit in auras.
Illa [15] quoque, haud ullis quae fixa in fedibus orbem
Libera figniferum percurrunt, aftra, cruenti
Sive globus Martis, feu Jupiter, aut Venus alma,
Saturnusve piger, feu qui talaria plantis 260
Tantum mane novo, feu primo vefpere nectit;
Illa etiam Phoebes vultum cum forte nigrantem
Paullatim fubeunt, formam corrumpere fenfim
(Nam longis fufpecta tubis trans vitrea fepta
Formam oculis praebent jam proxima facta rotundam) 265
Curvarique finu in medio, incertisque cieri
Motibus afpiceres, dubia et caligine mergi.
Aft ea proveniunt fecus omnia: nullus ad ipfum
Jam limbum perducta Deae tremor occupat: idem

beret femper aliquid, nec ita rarum mutationis gignere. Deinde atmofphaera noftrae fimilis gigneret phaenomena admodum diverfa ab iis, quae dicuntur vifa in iis admodum raris obfervationibus. Perfecutus fum ibi diligenter ea ipfa phaenomena, et curvas, quas videretur defcribere fixa limbo proxima, cujus quidem et emerfio haberetur ante immerfionem, ob refractionem ingentem: multo rarior atmofphaera adhuc pareret mutationes multo majores, quam quae dicuntur obfervatae.

Hinc eas ego rariores obfervationes explicandas cenfeo vel per illufionem opticam a telefcopiis ortam, vel per aliquid in atmofphaera noftra interpofitum; nam in earum nonnullis alii obfervatores alibi pofiti, et idem obfervantes, nihil viderunt ejufmodi; vel alicui parti craffioris atmofphaerae folaris delapfae eo ipfo tempore in Lunam, ut eadem eft origo Aurorae Borealis hìc apud nos juxta Mairanii theoriam.

15 Tertium argumentum ab occultatione planetarum. Quamplurimae obfervationes nullam exhibuerunt, ne minimam quidem mutationem: exiguus earum numerus aliquam obtulit admodum exiguam. Huc redeunt, quae fupra de fixis diximus; fed illud planetis peculiare demonftravi in eadem differtatione; fi atmofphaera Lunae effet

Ille

Ille manet diae nulla caligine trupis, 270
Qui fronti fuit ante nitor, nec forma rotundi,
Lumine compreſſa intorto, corrumpitur orbis.
Accedit, [16] quod, qua lucem diſcriminat oris
Haud pleni Divae nigranti limes ab umbra,
Non ille incertus dubia caligine viſum 275
Fallit, nec caecam lux excipit aurea noctem
Senſim, perque gradus: denſiſſima jungitur umbra
Fulgori pleno, ac penitus contraria formis
Incurrunt in ſe oppoſitis, et proxima pugnant.
At noſtro aſſimilis ſi fors circumfluus aër 280
Circum obeat Phoeben; confuſo limite margo
Umbroſum dirimat radianti à lumine tractum.
Namque jubar deflexum auris impervia luci
Directae, et Phoebo loca nondum objecta, nitente
Spargeret irrorans imbre, affuſasque tenebras 285
Molliret, primo ceu mane Aurora nigrantem
Paullatim noctem fugat aurea, et ante patentes
Perfundit rutila campos aſpergine, quam ſe
Erigat, ac pleno Titan jubar evomat ore.
Accedit, [17] quod ſi noſtris par ambiat auris 290
Divam aër, pariter ſua nubila nôrit, oportet,
Candentesque nives, quibus extima frontis imago
Mutaret formam ſaepe, ut qui vertice ab alto
Orbis, quo vehitur Phoebe, deſpectet in ima

vel immenſae cujuſdam tenuitatis, quam Eulerus admiſit, in qua tota refractio horizontalis eſſet aliquot ſecundorum tantummodo; Jovis formam, quotiescumque occultatur a Luna, debere eſſe ita ellipticam, ut axis longior deberet eſſe duplus brevioris.

[16] Quartum argumentum a limite diſtinctiſſimo inter partem Lunae lucidam, et obſcuram, quem limitem atmoſphaera redderet valde confuſum; illuminarentur enim partes intermediae lumine reflexo, ut in crepuſculis, ob quod a nocte ad diem transiretur ſenſim. Apparent in Luna quotidie lucidiſſimae quorundam montium cuſpides, radicibus, et ſubjecta valle nigerrimis ita, ut nullo modo ſub ſenſum cadant. Apud nos perquam exiguum, potiſſimum in ipſe Solis ortu, vel occaſu, eſt diſcrimen luminis in parte montis immediate illuſtrata a Sole, et parte reliqua, quam illuminant radii ab atmoſphaera reflexi.

[17] Quintum argumentum a conſtanti forma, et lumine partium Lunae in eadem poſitione ad Solem, quae a nubibus, et nivibus mutari deberent, ut diverſam omnino formam prae ſe ferre debeat Terra diverſis temporibus ex iiſdem cauſis. Hoc argumentum attigimus et ſupra num. 11.

Telluris facie campos, maria ampla, lacusque 295
Affusos, vallesque imas, et culmina montium
Edita, inaequali tueatur perlita luce
Singula, dum puro late pellucida Coelo
Aëris aura nitet, quae, nubibus obruta densis
Dum tegitur facies Terrae, indiscreta niterent 300
Omnia, et aequali confusa in luce laterent.
Atque idem, gelido loca quae sub cardine duram
Persensere hyemem, nivibusque albentia candent,
Clara magis, quam vere novo, aut aestate videret
Ardenti, cum se nivibus jam nigra solutis 305
Spectandam Tellus praebet, frondesque virentes
Per nemora erumpunt late, rupesque sub altis
Montibus, atque imis horrent in vallibus umbrae.
At Lunae in vultu non haec discrimina formae,
Non jubaris produnt sese: manet una, eademque 310
Umbrarum facies, dum parte effulget eadem
Phoebus; nec varii percellunt lumina ductus,
Ipse nisi ardenti dum fervidus imbuit imbre
Conversam Phoebes frontem, mutentur et atri
Mutato tractus positu, jamque altera, jamque 315
Sordescat tenebris Divae pars altera opacis.
Quae si perpendas simul omnia, concidet error
Deprensus, claroque patens in lumine, et auras
Aëriis similes haud Lunam, ambire fatendum est.
Quamquam [18] aliquo ipsam etiam perfundier aequore, et orbem 320
Lunaï solidum liquidis latitare sub undis
Crediderim, incerto obliquus qua margine saltem
Despectat terras limbus; sed non tamen illas
Aëris in morem hoc tenues mage, quo mage in altum
Assurgunt, vacuo donec mutentur inani, 325

[18] Hìc proponitur mea sententia de fluido homogeneo affuso toti Lunae, quam innui num. 12, cum argumento praecipuo, quod me ad eam sententiam impulit. Est autem illud, quod licet totum Lunae discum videamus maxime scabrum, et inaequalem, quae inaequalitates se produnt potissimum in limite inter partem illuminatam, et obscuram, ubi inaequalitates usque ad extremum marginem sunt ingentes; adhuc tamen totus margo extremus in plenilunio, et multo magis margo Lunae obscurus intra Solem in eclipsi

Esse

Esse rear; verum aequoreas imitarier undas,
Et summa contra in facie quae limite certo
Sat densae affusam sustentent aetheris auram.
  Indicio est ille ipse, aequo qui margine limbus
Asperitate caret, nec hiatu abrumpitur ullo, 330
Aspera dum varia facies nigrescit ab umbra
Mille locis, mediaeque inter confinia lucis,
Qua Sol curvatum radiis stringentibus orbem
Obliquus circum conradit, flexibus errat
Semita praeruptis, multoque hiat aspera dente. 335
Scilicet ipsa etiam Phoebe qua montibus altis
Ardua se tollit, Coeloque minatur, hiantes
Qua gremio valles aperit, camposque patentes
Distendit late, ac fundit maria ampla, lacusque
Terraï assimilis: proin dorso haud partibus aeque 340
Phoebeum in cunctis jubar excipit, atque remittit,
Umbraque pro vario positu fratrisque, sororisque
Inflectit sese, et partes contorquet in omnes.
Hos puram scabra Lunaï in fronte per undam
Transpicimus varios flexus, et, qua via luci 345
Non nimis obliquo brevis est trans aequora calle,
Forma manet facie in media, vallesque profundas,
Et juga inaequalem metimur celsa per umbram:
Turbantur summo confusae in margine partes.
Nam radii in tenues dum produnt aetheris auras 350
Attracti ad lympham proni inclinantur, et ima
Fronte Deae quae mersa latent, elata liquentis
Ad faciem lymphae, ut laevi depicta papyro,
Aut aequa in tabula, referunt, positumque retorto
Immutant lucis ductu, formaque tuentes 355
Turbata ludunt oculos. Pars nulla liquentis.

solari, apparent admodum aequales, et politissimi. Sunt nonnullae observationes, in quibus visa sit una, vel altera inaequalitas in limbo Lunae intra Solem; sed rarissimae sunt, et aliquando ab uno observatore sunt visae, dum alii simul viderunt limbum admodum laevem.

Id phaenomenum plures Astronomi cum Galileo repetunt ex eo, quod in extremo limbo montes alii alios occulant: at in reliquis Lunae partibus videmus montes elevatos plurimum etiam solitarios, quorum similes in margine apparerent utique; et quidem lunares montes sunt multo majores ter-

Se dorsi picta praebet sine imagine; flexus
Proin varii lucis, sinuataque cernitur umbra
Extremum ad finem, et sese surgentia Coelo
Culmina, demersique excisae frontis hiatus 360
Ostentant, quacumque patet revolubile dorsum.
At nihil affuso se tollit ab aequore in auras
Aethereas, planaque extans è fronte fluentem
Asperat abrumpens limbum, qui proinde vel igni
Phoebeo adversus micet, aversusve nigrescat, 365
Aequali circum laevis se limite finit.

At nulli, Phoebi frontem dum Cynthia condit,
Haec poterunt radii transversa per aequora in auras
Trajecti aethereas transcurrere, nigrantisque
Ora Deae circum rutila exornare corona: 370
Attactu dorsi primo flectuntur, et imam
Detorti ad Phoebes frontem allabuntur, in oras
Quae procul hinc superas attollitur, aversumque
A Terris fracto perfundunt lumine vultum:
Haud ulli objectum perrumpunt, atque in apertum 375
Aethera progressi pergunt, oculosque lacessunt.

Proin [19] alios ortus, alias super Axe petendum

restribus, eosque Astronomi determinant per illam ipsam inaequalitatem lucis, et umbrae, ex qua illorum altitudo facile deducitur.

Ego igitur id phaenomenum repeto ab ejusmodi fluido Lunam ambiente, per quod transpicimus ejus fundum, et in ejus superficie per radios refractos intuemur velut depictas inaequalitates omnes ipsius fundi, et differentiam umbrae, ac lucis, quae habetur in eodem; at limes ejus fluidi est aequalis, et laevis.

Quando Lunam videmus in Sole in eclipsibus, nulli radii per illud fluidum ad nos transire possunt, quia per refractionem interius detorti incurrunt in nucleum solidum Lunae, et limes apparet laevissimus.

In illa dissertatione de atmosphaera lunari haec omnia fusè exposui, et ostendi, quae phaenomena haberi debeant posito ejusmodi fluido, sive oculus collocetur extra, sive intra; sunt autem ibi nonnulla admodum singularia, quae quandam velut piscium Astronomiam a nostra admodum diversam exhibeant: est et experimentum quoddam phialae vitreae, quam exterius intuenti apparet crassitudo ejus vitri, si ea impleatur materia crassiore; sed ipsa crassitudo sensum effugit, si impleatur pulvisculo tenui, vel liquore, quae apparent, tanquam si in externa vitri superficie sita essent: phaenomeni autem ratio repetitur a Dioptricae principiis, et ad rem praesentem applicatur; ac demum ostenditur, quo pacto inde deduci possit non totus ille amplus annulus, quem ego non ei fluido, sed atmosphaerae solari ibi tribuo, ut et hic inferius, verum ille usque adeo magis tenuis, et vividus, qui Lunae corpus ambit. Sed ea omnia satis erit hic tantummodo innuisse.

19 Reliquis sententiis rejectis, originem latioris illius annuli, et rhombi repeto ab atmosphaera solari, quae est origo altior, et

Cingenti

Cingenti Divam jubari, ardentique coronae
Sublimes causas; longe nempe altius illi
Principium est luci, et Phoebo genitore superbit. 380
Quin etiam ipse nitens ab origine rhombus eadem
Gignitur, aethereasque simul procedit in auras.
Queis tamen auxiliis, quave hanc satis ubere vena
Naturae aggrediar partem, atque arcana docebo?
Nunc ades, O! nunc, Phoebe pater, diffunde micantem 385
Fronte comam, et flavos per eburnea colla capillos:
His opus est: nunc ardentes age concute habenas,
Flammivomis nunc urge acres calcaribus armos
Quadrijugum: undantem e patulis fac naribus ignem
Commixtum nebula, et fumis nigrantibus efflent. 390
Principio [20] queis Luna caret, perfunditur auris
Phoebus, et ipse suo libratus in aëre pendet.
Hic, humilis rutilo qua proximus imminet orbi,
Densior, et nebulas saepe, et nigrantia dorso
Nubila sustentat, queis palleat omnis ubique, 395
Aut maculis Phoebi vultus spargatur opacis.
Idem autem aethereas, qua se protendit in oras

immediatius ad Solem spectans: in sequenti invocatione atmosphaeram concipio, ut in prima invocatione num. 2, tanquam Phoebi comam, et praeterea ut fumos, quos ejus equi efflent e naribus cum igne, quibus innuuntur vapores, et exhalationes emissae e solari corpore ob ignem internum.

[20] Exhibetur hic ortus, et natura atmosphaerae solaris, quae habet, ut haec nostra, partem densiorem, et propiorem ipsi Soli ob pondus, quo crassiores vapores magis nituntur in ipsum, ac aliam sensim rariorem, et magis elevatam. In illa priore habentur et nubes solares, quibus jam fere communiter tribuuntur maculae illae, quas in ipso Sole intuemur, et quaedam velut nebula, quae ingentem Solis tractum, et aliquando totum discum involvit, ac reddit pallidiorem solito ita, ut per quasdam veluti rimulas transpiciatur vividius solaris superficiei lumen, quas nonnulli Astronomi appellarunt solares faculas.

In hoc argumentum solarium macularum, earumque causae a nebulis, et nubibus repetitae cum haec in Arcadum coetu recitarem, adjeci epigramma cum Italica versione, quae hic subjicio.

EPIGRAMMA.

Fallor? an, aethereas qui curru ardente per auras
Aeternum puro fundit ab axe jubar,
Unde satus Maja, et cum Marte, pigroque parente
Jupiter, unde nitet Cynthia, et unde Venus;
Unde nitent prata, et radii septemplicis ictu
Versicolor picto flore superbit humus;

Altiora

Altior a Phoebo assurgens, tenuatur, et aura
Usque levi, vacuo vix quidquam distat inani.
Scilicet ut gremio Tellus densosque vapores, 400
Particulasque ignis tenues emittit ab alto
Exhalans: illi densantur pondere, et imo
Incumbunt humiles dorso: procul evolat ardens
Halitus, et nebulas levior, nubesque relinquit;
Non secus ipse etiam Titan effundit ab imo 405
Nigrantesque sinu fumos, tenuemque favillam
Usque vomens, vacuosque undanti aspergine campos
Aetheris, et totum late circum imbuit Axem.
Haec excussa procul fontem nituntur in ipsum,
Ac rutilum innati repetunt vi ponderis orbem; 410
Quaeque minus gravitate vigent, procul Axe recedunt
Ardua, particulis contra quae pinguia crassis,
Parte sedent ima, et dorso incubuere nitenti.
Nubibus haec densis sedes, nebulisque serenam
Quae maculant Phoebi frontem, aut caligine tristi 415
Obducunt late: maculis vapor imminet atris
Purior assurgens, qui non intercipit omnes,

Fallor? an obscura nitidos caligine vultus
Obruit, et maculis turpibus ora notat?
Haud equidem fallor: nigrantes pectore fumos
Evomit, et vultus inficit ipse suos.
Sol nubes habet: o fuscae miser incola Terrae,
Tu speres laetos, et sine faece dies?

TRADDUZIONE.

M' inganno? O pur que', che dal carro ardente
Diffonde puri raggi, onde si adorna
Venere, e Cintia, e ogni altro astro lucente,
Che sotto il Ciel stellato in Ciel soggiorna;
Onde tosto divien lieto, e ridente
Ogni vago giardino allor, che aggiorna,
E dal tessuto raggio gentilmente
Percosso il fiore a' bei color ritorna,
M' inganno! O pur di nere macchie il volto
Talor s' ingombra? Ah! non m' inganno: o quale
Gli miro in fronte atro vapore accolto!
Misero! e contro il rio destin fatale
Tu speri i dì sereni, e lieti, ah stolto
Del fosco Mondo abitator mortale!

At

At multos ſiſtit radios tamen, imbuiturque
Lumine, et obductum circum Titana refulget.
Scilicet [21] hinc ortum ducit, Phoebumque latentem 420
Aureus in media complectitur annulus umbra,
Quoque magis Coelo erigitur, Phoebumque relinquit
Exterior, puro tanto minus igne coruſcat.
 Cur tamen [22] et, rutilam qui parte ab utraque coronam
Ambit, et aethereas longe tenuatus in oras 425
Excurrit rhombus, Phoebi exoriatur ab aura;
Cur aequam fugiat formam, oblongusque per Axem
Emicet, affuſoque irroret lumine ſtellas;
Haud levis evolviſſe labor: nec digna laboris
Jam merces ſperanda venit, quando invia quaeque, 430
Aſperaque intactis Parnaſſi per juga dumis
Pervadens, Boreae fulgentem e parte nivalis
Dum celebrat plectro Auroram, fidibusque canoris,
Aethereos nuper Nicetas edidit ortus,
Et cauſas rutili victuro carmine rhombi: 435
Muſarum decus, et noſtri clariſſima Pindi
Gloria Nicetas, quo non praeſtantior alter

[21] Ab hac atmoſphaera Solis repeto cauſam annuli latioris ambientis Solem in eclipſi totali, qui eo eſt minus lucidus, quo magis recedit a limbo Solis, quia, quo atmoſphaera eſt altior, eo etiam eſt tenuior. Sunt qui dicant inde oriri non poſſe, quod ſit concentricus Lunae, non Soli: at arctiorem illum, et vividiorem annulum eſſe concentricum potius Lunae, quam Soli, utcumque per obſervationem determinari poteſt, non vero latiorem; cum in eclipſi totali centrum Lunae à centro Solis parum admodum diſtet; nam ejus diameter apparens parum admodum ſuperare poteſt diametrum apparentem Solis, et nulla pars diſci ſolaris procurrit ultra lunarem.

[22] Pro explicanda cauſa rhombi illius, qui aliquando apparet in eclipſibus, oportet oſtendere, quo pacto ex rotatione circa proprium axem, quam cum Sole habet ejus atmoſphaera, oriatur vis centrifuga, et ob ipſam atmoſphaera eadem induat figuram lentis cujuſdam, ex qua a nobis obliquè viſa oriatur figura rhombi, cujus extremas partes intuemur in lumine zodiacali deprehenſo a Caſſino. Id argumentum fuſe, et elegantiſſimè pertractavit P. Carolus Nocetus e noſtra Societate vir celeberrimus, in ſuo poëmate de Aurora Boreali, quod cum alio de Iride, et meis in utrumque adnotationibus ſatis amplis Romae prodiit ante hoſce 13 annos. Ibi ego, quae huc pertinent, diligentiſſime evolvi omnia. Ipſum immortalis ejus carminis auctorem, quem aetate adhuc ſatis integra, et optima valetudine, ſuperiore anno Roma diſcedens reliqui florentiſſimum in meo Collegio Romano, domi quidem Generalem ſtudiorum Praefectum, foris autem Examinatorem, ut appellant, et Epiſcoporum, et Synodalem, ac Pontificium ſacrae Poenitentiariae Theologum, ante hoſce aliquot menſes fato ereptum amiſimus.

Aut fuit Arcadicis, aut olim exſurget in arvis
Scrutari Sophiae ſedes, atque abdita quaeque
Eruere, et Latiis proferre exculta Camoenis. 440
Pauca modo expediam: aeternum, ſi plura requiris,
Perlege opus vigil; haud equidem vigilâſſe pigebit.
  Primum igitur [23] quoniam immani per et intima Pboebus
Viſcera, ferventesque ſinus agitatur ab igne
Uſque furens, quoniam immenſo ſe corpore tantus 445
Porrigit; e patulis, quae faucibus evomit aurae
Semina, nigrantes fumi, nebulaeque volucres
Immenſum aethereas circum ſe quaque per oras
Diffundunt, longeque procul Titanis ab orbe
Excurrit tenuis vapor, et ſpatia inficit ampla. 450
Ille quidem, medium dum pondere nititur aequo
Omni ex parte premens in Solem, flectier aequo
Orbe etiam, formaque ſtudet fulgere rotunda.
Ipſe tamen genitor Phoebus vetat, atque ſuo ſe
Circumagens dum contorquet ſuper Axe, per altum 455
Compreſſam ad latera ipſe jubet conſurgere dorſum.
  Nempe [24] ſuo aſſiduis Phoebum ſuper Axe cieri
Motibus, ingentique auram torquere rotatu,
Caligo evincit triſtis, maculaeque nitentem
Turpantes frontem: namque illas tempore eodem 460
Sive novae medio in vultu gignantur, in unam
Seu coëant plures, pluresve oriantur ab una

[23] Solis atmoſphaeram protendi longiſſime a Sole, ſuadet ipſa tanta vis caloris ipſius Solis: ſed et lumen ipſum zodiacale, de quo mox agemus, et cometarum caudae, quas jam ſaepe diximus oriri ab aſcenſu vaporum cometicorum in atmoſphaera Solis, habentur autem etiam in cometis remotioribus a Sole, quam ſit Terra, evincunt ipſam protendi, ut hìc affirmo, longiſſime a Sole.

Ejus gravitas in Solem deberet ipſi inducere figuram ſphaericam ob aequilibrium, ſi ea quieſceret; ſed motus, quem habet circa proprium axem cum Sole, cogit induere figuram compreſſam; quod quo pacto accidat, jam explicabitur.

[24] In primis Solem converti circa proprium axem, ſatis evincunt maculae ipſius: eae jam oriuntur, jam intereunt, una in plures diſcinditur, plures coaleſcunt in unam, et obſervantur in partibus admodum diverſis; et tamen omnes ſemper moventur motu, qui eſt circularis circa eundem axem, et eàdem, ſaltem proximè, periodo dierum 25 pro integra converſione. Hìc tantus conſenſus ſatis evincit, rotari Solem ipſum, et ſecum abripere in gyrum ſuam atmoſphaeram, ac cum ipſa maculas, ſive nubes in ea innatantes.

Diſciſſae,

Diſciſſae, abruptaeque, videmus ſemper eandem
In Coeli partem concordi incedere gyro,
Et medium unanimes circum Titana rotari. 465
 Jam verò incurvos [25] quaecumque rotata per orbes
Circumeunt, medium fugere, et procul ire per auras
Aſſiduo tentant niſu: ſic plumbea habenam
Glans valida contorta manu diſtendit, et undam
Excutit affuſam celeri rota concita curſu. 470
Quaeque ſimul gyros aequali tempore plures
Impete non uno abſolvunt, etiam impare niſu
Avelli à medio tentant; minus illa receſſum
Namque urgent, quae lenta via breviore feruntur;
Contra quae rapido magnos agitata per orbes 475
Turbine praecipitata ruunt, magis incita curſu
Vi tentant majore fugam, ac retinacula tendunt.
Ergo age [26], et ingenti dum ſeſe vortice in orbes
Circumagunt aurae Phoebi, tu mentis acutam
Fige aciem, gyroſque animo perpende ſagaci. 480
Nonne vides, quanta ſe mole volubile dorſum
Torqueat? extremo vix non immota ſub axe
Stant latera, atque brevi procedunt pigra meatu.
Dorſo igitur quae celſa volat, magis aura citatam
Accelerare fugam, medioque recedere tentat. 485
Et faciat, ſuperaſque procul diſperſa per oras
Aufugiat; gravitas ni contra obſiſtat, et imum

[25] Quaecumque corpora circulos deſcribunt, concipiunt vim quandam recedendi a centro, quae dicitur centrifuga, quam Chriſtianus Hugenius rite conſideravit primus. Nam omnia corpora vi inertiae conantur ſemper abire per viam rectam, nec ad orbes curvilineos detorquentur, niſi vi aliqua, quae ſi abeſſet, per rectam omnino abirent.

Hujus vis centrifugae duplex hìc argumentum innuitur ab experimentis petitum, vis, qua lapis funda circumactus habenam tendit, quae ipſum in orbe illo retinet, et impetus, quo reſilit aqua aſperſa rotae circumactae.

Adduntur leges, quod nimirum ſi diverſi circuli deſcribantur omnes eodem tempore; vis centrifuga in iis, qui majores ſunt, ſit major. Theorema generale, a quo pendent quaecumque eo pertinentia Hugenius propoſuit, eſt hujuſmodi: vis centrifuga in circulis eſt in ratione compoſita ex directa duplicata velocitatum, et reciproca ſimplici radiorum; ex eo autem facile deducitur hoc aliud, cujus hìc uſus occurrit; ſi circuli eodem tempore deſcribantur, vis centrifuga eſt in ratione directa radiorum, ſive in ratione directa velocitatum.

[26] Si jam concipiatur motus totius maſſae circa eundem axem, apparebit, in quavis ſuperficie ſphaerica haberi circulum quendam maximum in medio, in quo celeritas

Urgeat in Solem, nisusque eludat inanes,
At licet haud penitus fugiat, Phoebumque relinquat;
Erigitur tamen, et vasto tumet altior orbe. 490
Ipsum etenim tanto infractum conamine pondus
Languet hebes, nisu levior jamque aura minore
Per dorsum premit: at lateri quae proxima utrique
Vim retinet ferme illaesa gravitate priorem.
Haec igitur gravior vincit, Phoeboque propinquat; 495
Illa autem urgenti palmam concedit, et omni
Parte tumens, longe superas se attollit in oras;
Compressam ac Phoebi vapor hinc, atque inde figuram
Induit, et vastae fulget sub imagine lentis.
His demum emersus salebris jam caetera prono 500
Expediam cursu, et facili ratione docebo.
Scilicet [27] immotum ad terras si verteret axem
Aurea lens; formam procul hinc suspecta rotundam
Protinus indueret, teretique effulgeret orbe.
At quoniam immensum huc dorsum deflectit ab alto; 505
Transversam tuimur, medio et coit arctior axe
Ad latera adstringens sese: geminata per amplum
Hinc, atque hinc Coelum cuspis procurrit, et ingens
Phoebum ambit niveo spectandus lumine rhombus.
Hinc rutilam Phoebi frontem fulgentior orbis 510
Circuit, ac propior; densi genuere vapores:

maxima sit; dum circuli propiores polis conversionis ipsius eo minores sunt, et minorem velocitatem habent, quo ad polos magis acceditur. Hinc vis centrifuga in illo ingenti circulo, qui dicitur aequator, erit major, quam in reliquis, et prope polos vis erit ad sensum nulla.

Ea vi, tota illa massa dissiparetur, nisi obstaret gravitas in Solem, major eadem vi, quae quidem cohibet massam ipsam; sed ubi vis centrifuga est major, plus detrahitur de ipsa vi gravitatis; adeoque pondus remanet majus prope polos, quam sub aequatore; quam ob causam ad habendum aequilibrium debet elevari magis sub ipso aequatore fluidum, et ad polos deprimi, ut majore ipsius fluidi altitudine compensetur minor singularum partium vis. Inde totum illud fluidum acquirit formam sphaeroidis compressae, sive lentis cujuspiam.

Ego hic unicam rationem exposui aequilibrii sublati, majorem nimirum vim centrifugam sub aequatore, quam prope polos; sed habetur et altera, quod nimirum vis centrifuga sub aequatore directè opponitur gravitati, in reliquis locis eo obliquius, quo magis acceditur ad polum; nam ipsius aequatoris centrum est in ipso centro sphaerae, ad quod gravitas dirigitur, reliquorum autem circulorum in puncto axis eo remotiore a centro sphaerae, quo magis ad polum acceditur.

[27] Jam vero ejusmodi lens si aspiceretur oculo collocato in ejus axe, appareret circularis, ut patet; at cum obvertat nobis dor-

Circumstan

Circumſtant bini, quos tenvior aura, levisque
Progenuit, vultus utraque ex parte nitentis
Lucentes tractus: comptis de more capillis
Ora Dei credas effulgere, caeſariemque 515
Arbitrio facilis Zephyri per eburnea colla
Ludere, perque humeros: haec ſcilicet illa tot olim,
Haec Clarii coma compta Dei celebrata per Orbem
Vatibus, hi crines flavi, intonſique capilli.
Ne tamen [18] haec unquam demens, ne poſſe videri 520
Mortali credas viſu, dum libera Coelo
Ora nitent Phoebi, et radiis fulgentibus ardent.
Immortale oculos hebetat jubar, atque minorem
Subtrahit obtutu, et vetat internoſcere flammam.
Ac veluti nuda in numerum dum brachia tollunt, 525
Et rigida exercent validis incudibus aera
Artifices; multa ſeu cum rota concita lympha
Jam vaſtas tollit moles, jam deprimit, illae
Lina terunt, uſum in tenuis formanda papyri,
Et calamos, dextramque olim ſenſura diſertam; 530
Perſonat horribilis late fragor: ipſe niſi omnem
Ore trahas collectam imo ſub pectore vocem,
Vicinos fruſtra non exauditus amicos
Alloqueris: totas tantus fragor occupat aures.
Haud ſecus immodico terras dum lumine Titan 535
Irradiat, viſumque ferit; langueſcit imago
Pallentis rhombi, victus langueſcit et orbis,
Immenſumque leves Phoebi jubar obruit ignes.

ſum illud protuberans, debet apparere ſub forma cujuſdam veluti rhombi, oblonga nimirum, binis velut cuſpidibus, vel aciebus procurrentibus hinc, et inde a medio in partes oppoſitas. En igitur, unde oriatur rhombus lucidus hinc, et inde a Sole, viſus aliquando, nimirum in eclipſibus, in quibus minus luminis ſupereſt, et obſcuritas habetur major ob majorem exceſſum diſci lunaris ſupra ſolarem; nam ejus lumen tenue denſiores tenebras requirit, ut videri poſſit.

[18] Ob eam tenuitatem luminis is rhombus nunquam videri poteſt interdiu; nam oculi ita obruuntur nimia ſolaris luminis vi, ut aures nimio fragore malleorum in officinis ferrariis, vel in iis aedificiis, in quibus rotae aquarum vi concitatae terunt lina ad chartam efformandam, ubi exaudire non licet, niſi clamore maximo vociferantem; et haec ipſa eſt cauſa, ut inſra videbimus, cur ſtellas etiam interdiu videre non poſſimus.

Non.

Non ita 29 cum noſtro Titan procul exulat orbe,
Merſus aquis ſero jam veſpere, ſive recentes 540
Mane novo dum nectit equos Aurora per umbram.
Veſpere nam ſero placidi per tempora veris,
Mane per autumnum, cum ſignifer orbis ab imis
Altior erigitur terris, craſſosque vapores
Deſpicit aſſurgens, nivei pars ultima rhombi 545
Eminet, atque nitens ferit aurea ſydera cuſpis.
Saepe etenim à Titane procul protenditur, et qua
Faſcia biſſenis medium ſecat aethera ſignis,
Phoebeus ſemper procurrit in aethere rhombus.
Ergo et fraternae ſubiit cum Cynthia fronti 550
Subrepens, rapuitque jubar; nitet annulus altè
Victor, et obſcuro ſe rhombus prodit Olympo.
His animadverſis, 30 cur et radiantia Coelo
Protinus erumpant, multaque in luce coruſcos
Attonitis vultus oſtentent ſydera terris; 555
Jam nullus labor eſt, paucis adverte, docebo.
Ne tibi ſydereos ſero jam veſpere naſci,
Mane perire ignes, quiſquam perſuaſerit auctor.
Nocturnas qua luce micant tremebunda per umbras
Aſtra, micant ſummo dum fervet in aethere Titan 560

29 Ante Solis ortum, et poſt Solis occaſum apparent ſub zodiaco extremae partes ejus lucidi rhombi certis temporibus, quibus nimirum ante matutinum, vel poſt veſpertinum crepuſculum ea zodiaci pars, ad quam ejuſmodi materia pertingit, extat ſatis elevata ſupra horizontem, ut craſſiores vapores horizonti ipſi proximos effugiat. Ad id requiruntur duo; primo quidem, ut atmoſphaera ſolaris apta ad reflectendos radios ſolares protendatur ad ſatis magnam diſtantiam a Sole ipſo; nam diverſis annis, et multo plus diverſis ſeculis diverſa admodum eſt ejuſmodi extenſio ita, ut aliquando lumen zodiacale inde ortum pertingat ad diſtantiam tantummodo 50, vel 60 graduum a Sole; aliquando vero ultra 100 gradus protendatur. Deinde ut Sole infra horizontem poſito circa initium matutini, vel finem veſpertini crepuſculi, ea zodiaci pars ſit parum obliqua ad horizontem; notum eſt enim apud Aſtronomos aliam eſſe aliarum zodiaci partium inclinationem ad horizontem. Porro id accidit in hac boreali zona temperata mane per autumnum, et veſpere verno tempore, et iis temporibus potiſſimum ſolet id phaenómenum obſervari; quod quidem ſub zona torrida, in qua zodiacus nunquam multum inclinatur ad horizontem, obſervari ſolet per totum annum tum, cum ſatis longe ipſa lux protenditur a Sole.

Cum hoc lumen videamus ſub zodiaco hinc, et inde a Sole, quotieſcunque dies, vel ſatis vividum crepuſculum non ſint impedimento, patet, debere itidem videri in ea eclipſi Solis, in qua minus luminis a circumjacente atmoſphaera adhuc Solem vidente reflectatur.

30 Ex iis, quae dicta ſunt, patet, cur et ſtellae in eclipſi totali appareant. Eae ſem-

Arduus;

Arduus, atque diem curru circumvehit alto.
Ut crines tamen ipse suos, rhombumque, coronamque
Obruit invictis, quibus imbuit aëra, flammis;
Sic etiam fixosque Polo, errantesque per Axem
Obtundit, conditque ignes, nec posse videri 565
Se coram, et superas finit effulgere per auras.
Nec si densa Deum nubes tegat, astra nitentes
Continuo retegunt vultus, oculosque lacessunt.
Trans nubes sibi pandit iter, fractumque retorto
Calle jubar Phoebi tamen evolat, et via si qua 570
Finditur interrupta patens trans nubila, campos
Ilicet, aëriasque auras, crassosque vapores
Irrorat radiis salientibus; aurea circum
Mille repulsa locis lux omnia protinus implet,
Et premit astrorum tenues, atque obruit ignes. 575
Ast ubi opaca procul sublimi ex aethere Phoebe
Et nebulas, nubesque, et nubibus aëra densis
Impositum, montesque altos, camposque tenebris
Inficit, et late fraternos condidit ignes:
Tum, caeca ceu nocte, nitentia sydera surgunt. 580
Sic ego [31] cum Phoebi radios excluderet omnes
Arte tubus multa insignis, noctemque foveret
In gremio, licet in medio sublimis Olympo.
Arderet Titan, sudo nitidissima Coelo,
Saepe olim aspexi, propioraque sydera terris. 585
Olim [32] equidem saepe; at quoties nunc pura sereno

per lumen emittunt, quod nimio solaris luminis fulgore obruitur interdiu. Si nubes quaepiam Solem tegat, adhuc lumen a reliqua atmosphaera reflexum impedit, ne stellae videantur in parte Coeli, quae supersit serena. Verum in eclipsi Sol occultatur etiam proximis atmosphaerae partibus, et toti superficiei Telluris circumjacenti. Idcirco tum apparent ipsae stellae, saltem eae, quae sunt lucidiores.

[31] Telescopiorum etiam mediocrium ope lucidiores stellas interdiu quoque observant Astronomi, quas ego saepe admodum observavi. Intra tubum est quaedam veluti nox, et objectivum vitrum plures ejusdem stellae radios colligit, quam simplex oculi pupilla possit admittere.

[32] Haec adjeci Arimini, dum anno 1752 inirem observationes astronomicas ad determinandam magnitudinem gradus Meridiani inter urbem Romam, et Ariminum in aedibus Comitis Joannis Francisci Garampi Patricii Ariminensis, amicissimi mihi ab ipsa prima communi adolescentia. Tres autem fixas adhibebam, α Cycni (nam Astronomi post Bayerum graecis litteris stellas fixas singularum constellationum designant, incipiendo à lucidioribus,) quae iis ipsis diebus,

Orc.

Ore dies ſine faece nitet, cum jam altus ab undis
Extulit Eois caput, ardentesque per horam
Effudit radios Titan ; me candida Oloris
Cauda vocat, ſummaque Poli jam fulget in arce, 590
Spectaturque tubo ingenti trans vitrea ſepta.
Cum vero occiduas deflexum Phoebus ad undas
Inclinat currum, à medio nam tertia fluxit
Hora die, tollens humeros Auriga nitentes
Erigitur, ſummique ardens in vertice Olympi 595
Ire jubet, poſitusque ſuos metirier ; et qua
Anteriore petens rabidum premit alta Leonem
Urſa pede, illa quidem ſero jam veſpere, cum jam
Confundit lucem dubiis nox prima tenebris,
Suſpectanda venit ; veniet tamen ante, diesque 600
Poſt ſenos Phoebi occaſum praevertet, et alto
Viſa tubo, rutilae vincet mihi lampadis ignes.
Haec ipſa et domina ſpectabam nuper in urbe ;
Urſam equidem media ferme jam nocte per umbram
Pervigil, ac primae poſt ſera crepuſcula noctis 605
Aurigam fulgentem humeris, nigrumque per Axem
Ingenti dextra quatientem immane flagellum.
At rutilam fruſtra jam plena in luce diei
Effundente jubar Phoebo, ſe lucida Cycni
Siſtebat cauda ; atque oculos urgebat acutos. 610

quibus haec ſcripſi, perveniebat ad meridianum prope zenith una circiter hora poſt ortum Solis : β Aurigae, quae eo deveniebat tribus horis circiter poſt Meridiem, quae ſtella eſt in ipſo Aurigae humero : μ Urſae, quae eſt in pede ipſius anteriore prope Leonis ſignum, quae tum appellebat in ipſo veſpertino crepuſculo, ſed quotidie anticipabat, ut reliquae itidem, appulſum ſuum quatuor circiter minutis ob motum proprium Solis in orientem, quo is ex parte orientis accedit ſemper magis ad ſtellarum loca ; quam ob cauſam ſex diebus poſt eum ipſum diem, quo haec ſcripſi, debuit et ipſa obſervari ante Solis occaſum.

Prioris, et tertiae obſervationes exhibui in opere de Litteraria Expeditione per Pontificiam ditionem, tum Ariminenſes illas, tum Romanas, quas ante inſtitueram in Collegio Romano horis indicatis hìc inferius. Secundae fixae obſervationes paucas admodum tentare potuimus Arimini, et admodum incertas, cum priores turbatae fuerint a nubibus, et nebulis, poſteriores a nimia vicinia Solis ; quamobrem eae nulli mihi fuerunt uſui ad illam determinationem. Sed reliquarum duarum protuli obſervationes abunde multas, et quidem Romanas binis anni temporibus inſtitutas, quae omnes conſenſerunt intra unius tantum ſecundi diſcrimen a medio, ut ibidem videre eſt.

Nobile

Nobile 33 nunc eadem qua ſurgit Ariminum, et altas
Educit Coelo turres, arcumque ſuperbum,
Ac veterem ſolido ſtantem de marmore pontem
Oſtentat, geminoſque amnes hinc moenibus, atque hinc
Suſtinet allapſos, Rubiconis et oſtia ſpectans 615
Proxima, Romanas acies, jactaque furentem
Alea, et ore trucem rabido, atque extrema minantem
Mente ducem trepida recolit, ſpretique ſenatus
Infracta imperia, ac civilis ſemina belli
Protinus hìc ſuſcepta ſibi, totumque per Orbem 620
Hinc ſubito immitis diffuſa incendia flammae:
Totque inde everſas urbes, tot ſanguinis amnes
Effuſi, ac tantos confuſae ſtragis acervos.
Hìc ergo, hìc eadem in plena nunc ſydera luce
Suſpecto, et Phoebi nil curo ardentia tela. 625
Teſtis ades, 34 gentis decus immortale Garampae,
Et patriae Franciſce decus, quem flore juventae
Vernantem primo, ſeu molli brachia gyro
Flectere, ſeu ſinuare pedes, agileſque choreas
Exercere, chorus Charitum miratus, et oris 630
Dulce decus, roſeaſque genas, blandumque micantes
Fronte oculos, flavaſque comas ſuſpexit, et imo
Inſigens animo ſuſpenſus inhaeſit, at alto
Nunc etiam Pindi de vertice, turba ſororum

33 Viſuntur adhuc Arimini plura Veterum Romanorum monumenta, inter quae arcus inſignis, et pons: Rubiconem fuiſſe Arimino proximum conſtat ex ipſo Caeſaris adventu Ariminum paullo poſtea, quam trajecerat Rubionem ipſum, terminum Romanis Imperatoribus conſtitutum a Rep., quem praetergredi ſine auctoritate Senatus nefas eſſet; ubi is quidem et illud celeberrimum pronunciavit *jacta eſt alea*, ad quod hìc alluditur, et quod civilis belli exordium extitit.

34 Comes Franciſcus Garampius eſt Patricius Ariminenſis. Quae hìc protuli in ejus laudem, ſunt illa ſane inferiora ipſius meritis. Formam ſingularem in primo juventutis flore ornabant plurimum ingenuae artes, quae nobilem optimae indolis juvenem decerent, ſaltatoria in primis, in qua cum ſumma venuſtate exercebat ſeſe, atque excellebat, et muſica, in qua nunc etiam vel inter primos quoſque egregios Italiae profeſſores excellit in eo lyrae genere, quod appellamus *il violino*, cujus naturam, et uſum conatus ſum hiſce verſibus exprimere: lyram autem ipſam habebat ſingularem omnino, et perfectiſſimam.

At multo adhuc majori erat laudi egregio juveni ingenium ſummum optimis excultum ſtudiis. In Bononienſi Academia Aſtronomiae ſub Eſtachio Manfredio celeberrimo viro operam dederat in ipſa adoleſcentia, cum tanto progreſſu, ut ejus honorificentiſſimam mentionem fecerit Manfredius ipſe in Prae-

Aonidum perculſa ſtupet, ſtupet ipſe canoros 635
Urgentem nervos, ſinuatum et crinibus arcum
Tractantem facili dextra, laevaque micantes
Motantem attonitus digitos, atque ipſa loquacis
Septa lyrae, dulcemque ſonum miratur, et aureum
Demittit caput, ac palmam tibi cedit Apollo. 640
Quid grande ingenium, doctasque exculta per artes
Mens vaſta, atque imo ſapientia pectore ſidens?
Scrutantem aethereas ſedes, atque aurea Coeli
Sydera ſervantem jam olim juvenilibus annis
Viderat, et merito celebrârat Felſina plauſu, 645
Romuleas cum primum arces, urbemque Quirini
Viſiſti, et Maja genitum ſub lampade Solis,
Nam memini, pariter ſervavimus: ipſe nigrantem
Uſque vigil globulum Phoebea in imagine acuto
Figebas telo, et ſignabas cuſpide curſum: 650
Aſt ego nigrantemque orbem, et rutilantia Phoebi
Laevibus ora vitris tranſmiſſa, tuboque, rotundae
Aptabam excipiens formae, tenuique papyro.
Inde redux, Pindoque Deam, Coeloque potentem
Advehis in patriam tecum, exceptamque perenni 655
Uraniam hoſpitio colis, et vaga ſydera, et ignem
Phoebeum, ac rutilam, Diva comitante, ſororem
Scrutaris vigil: en Coelum dum metior, atque

ſatione ſuarum Ephemeridum. Inde Romam delatus, mihique aetate ſuppar amicitiam mecum iniit, quam deinde perpetuo et illaeſam ſervavimus, et vigentem, ſervaturi perennem impoſterum: tranſitum Mercurii ſub Sole obſervavit mecum anno 1736, de quo ego jam tum Diſſertationem edidi. In ea obſervatione ego excipiebam imaginem Solis tranſmiſſam per teleſcopium in tabella contra ipſum ita aptata, ut et imago illa ipſa cum circulo ibi deſcripto, et umbra verticalis lineae cum certa ejus circuli diametro congrueret; Garampius autem, qui ſtylo tenui continuo conſectabatur centrum nigricantis exiguae imaginis Mercurii, notabat ejus poſitionem ipſo momento congruentiae, quo a me de eadem admonebatur; quod obſervationis genus hic ipſis verſibus exprimitur.

Regreſſus in patriam domi ſuae lineam meridianam duxit, ac plura inſtrumenta comparavit ad obſervationes inſtituendas idonea; inter quae horologium oſcillatorium, quo ego ibidem ſum uſus, aptavit in certa ſuarum aedium parte, in qua meum et ſectorem, et quadrantem collocavit loco ad ejuſmodi obſervationes ſatis idoneo.

Confluebat autem frequens nobilium virorum turba ad obſervationes ipſas, ſed multo ſaepius aderat matrona lectiſſima ejus uxor, et filiolus, admirabilis ſane ingenii puer, qui ſeptimo aetatis anno et univerſam jam lati-

Inquiro

Inquiro veſtrae quid vertex diſtet ab urbis
Vertice Romuleae, longoque ardentia ſcrutor 660
Aſtra tubo, Diva ipſa tuas me adduxit ad aedes.
Hìc aditum ad Coelum ſummi ſub culmine tecti
Ipſe aperis: das ipſe rotas, queis certa notentur
Tempora: quaeque ſuis operi lectiſſima tanto
Inſtrumenta locis tribuens defigis, et aſtra 665
Suſpectas mecum, ac filo metiris Olympum.
Suſpectat dulcis conjux, ſuſpectat et ipſe,
Proh ſuperi! qua vi mentis, quaque indole gnatus,
Septennis licet, ac procerum denſiſſima ſaepe
Suſpectat turma, et matrumque, nurûmque corona 670
Miratur, cerni per vitra, tubumque nigrantem
Poſſe die medio redivivos aetheris ignes.
Sed quid [35] opus vitrea ſeu lente, tubove nigranti?
Si ſatis aërias ſublimi turris in auras
Vertice ſe tollat, noctemque imitetur opaco 675
Clauſa ſinu, terrae ſatis ima in viſcera ſi ſe
Demittat fovea, atque arcto ſuſpectet hiatu
Aethera, et horrenti gremium nigreſcat ab umbra;
Alta die medio, Phoeboque ardente per Axem,
Sydera ſuſpiciens, oculo ſpectabis inermi. 680
Eſt locus Europae in medio, qua regius altis
Ingreditur ripis, dominamque interluit urbem

nam grammaticam egregiè ſciret, et latinos auctores optimè interpretaretur, et Geographiam calleret mirum in modum; poſt biennium autem, cum eum a patre Romam adductum vidi, nummos quoque veteres, et vetera manuſcripta jam bene noſſet, ac legeret; quibus ejus tam multis dotibus accedebat et elegantia oris, et ſuavitas indolis ſumma. Sed praecocem nimium tantae ſpei puerum, et unicum familiae germen, nimis immaturo praereptum fato doluimus, quem poſt paucos annos ſubſecuta mater optima totam luctu complevit domum.

Verum habet amicus, quo ſe ſoletur, nimirum et Religionem ſuam, ex qua omnium optimi conſolationis fontes repetuntur, et vero etiam naturalem Philoſophiam, ac doctrinam ſingularem tam aſtronomicam, quam antiquariam, ut et fratrem egregium, Baſilicae Vaticanae Canonicum, et Archivi Pontificii cuſtodem, ſanctiſſimum ſane, et doctiſſimum virum, qui et pietate ſingulari toti urbi Romae exemplo ſit, et operibus editis pluribus omni eruditione plenis jamdiu inclaruerit, ac aeternitatem nominis familiae polliceatur; cujus quidem familiae memoriam conſervabunt omnino, ſi vixerint, et haec mea carmina, imparia quidem tantis meritis, ſed idonea ad publicam hanc memoris, et grati animi ſignificationem exhibendam.

35 Ex locis maximè obſcuris et ſtellae interdiu videri poſſunt. Inaudieram autem,

 Sequana.

Sequana. Dives opum, et duro fortiſſima bello
Gens tenet, at ſimul et placidae ſtudioſa Minervae.
Hic templum Uraniae, ſolidoque e marmore vaſtae 685
Conſurgunt aedes, et vertice nubila pulſant.
Turba frequens venerata Deam juvenumque, ſenumque
Affluit: illa ſedet ſolio ſublimis in alto,
Sceptra tenens, ſtimulatque animos ad grandia natos.
Parjetibus circum, et ſummi ad faſtigia tecti 690
Arma Deae pendent defixa, globique, tubique
Lentibus inſtructi vitreis, tenſisque capillis,
Armillae, ſectique orbes ex aere coruſco,
Fulgentesque auro radii, et momenta notantes
Fluxa rotae, ac rigidis pendentia pondera virgis. 695
Nec ſatis aëriam duxiſſe ad nubila molem;
Sub pedibus quaeſitae umbrae, patefactaque terrae
Viſcera, praecipitique ſolum diſceſſit hiatu:
Aeternis horret fovea alta obducta tenebris,
Excluditque diem: fundo Nox triſtis in imo 700
Excubat, horrentique minax ſe jactat in umbra,
Tetra per obſcurum ducit quo ſemita callem,
Tresque patet Coeli ſpatium non amplius ulnas.
Ergo illinc, puro Titan licet altus Olympo
Fulgeat, et multo colluſtret lumine campos, 705

idem accidere aliquando etiam in Obſervatorii Pariſienſis cavea illa admodum profunda; quanquam Pariſios delatus ſuperioribus menſibus illud accepi, ejus caveae obſcuritatem non eſſe ſatis magnam ad id phaenomenum exhibendum. Adhuc tamen lucidiores fixas inde nudo etiam oculo deprehenſurum arbitror Coelo ſatis ſudo quempiam, qui ſatis acuta polleat oculorum acie.

Magnificentiſſimae ſunt ejus Obſervatorii aedes, ubi Caſſinus de Thury, et Maraldus, magna nomina, habent inſtrumenta aſtronomica, et obſervationes ſuas inſtituunt. Innuuntur autem hic praecipua ex ejuſmodi inſtrumentis. Solent nimirum haberi in obſervatoriis globi terreſtres, et coeleſtes, quorum poſteriores ſummo ſunt uſui; omnino habentur *tubi lentibus inſtructi vitreis, tenſiſque capillis*, nimirum teleſcopia cum micrometris, quae continent lentes vitreas, et fila juxta num. 4. lib. I. et 48. lib. II. Armillae erant admodum in uſu apud Veteres, et nunc adhibentur potiſſimum pro ſolaribus horologiis, vel pro craſſioribus altitudinum obſervationibus: omnium maxime neceſſarii ſunt *orbes ſecti*, nimirum quadrantes, et ſectores metallici, in quibus et alidada cum teleſcopio eſt quidam radius mobilis: ſed alterius generis erat ille radius, cujus nomen a Veteribus pro Aſtronomia eſt conſecratum, juxta illud Virgilii lib. VI. *Coelique meatus Deſcribent radio, et ſurgentia ſydera dicent.* Demum haberi debent *et momenta notantes Fluxa rotae, ac rigidis pendentia por-*

Si

Si forte aethereas vultum conversus ad oras
Extuleris, summumque oculis spectaveris Axem;
Protinus, ut media quondam radiantia nocte
Aspiceres densam radios vibrare per umbram,
Astra vides, caecumque Poli distinguere tractum: 710
Usque adeo oppressis Phoebi jubar officit astris.

Sed nec [36] opus pleno Titanis lumine, namque
Vix bene fraternae sese subducere fronti
Incipit, Eoasque soror transcurrere in oras;
Ipse etiam tenuis tanta sua spicula limbus 715
Vi torquet, pulsatque oculos, hebetatque tuentem,
Ut victus rhombusque nitens, atque annulus, atque
Astrorum coetus toto languescat Olympo,
Et fugiat densa mersus caligine visum.

Cur tamen [37] obducto non protinus exoriatur 720
Horrida nox Titane, nigroque haud omnia velo
Inficiat, penitus condens; lux unde supersit
Languidior, stellasque vetet spectare minores,
Accipe. Fulgentem Phoebi cum Cynthia vultum
Eripit ex oculis, non uno tempore cunctis, 725
Quas circum intuimur terraeve, aut aëris oris
Abdidit, atque omnes plena demersit in umbra.
Saepe procul montesque alti, vallesque profundae,

dera virgis, nimirum horologia oscillatoria, sine quibus Astronomia excoli nunc quidem omnino non potest.

Praeter eos binos Astronomos, quos nominavi, qui quidem ad id Regium Observatorium pertinent, mirum sane, quam multi, quam egregii Astronomi habeantur nunc quidem in Gallia, et potissimum Parisiis, ubi praeter alios complures, qui ad Regiam Academiam non pertinent, numerantur in ipsa tam multi primae notae celeberrimi Astronomi, Caillius, Monierius, Isleus, Pingreus, De la Lande. Quanquam universa gens nihilo minus liberalibus studiis, quam armis dedita, in omni sacrae, profanaeque doctrinae genere, et potissimum is coetus in iis, quae ad naturalem scientiam pertinent, pro qua est institutus, ita excellit, ut nihil ulterius desiderari posse videatur: infinitum esset singulas classes persequi; satis sit innuisse Geometras plane summos, Clairautium, D'Alembertum, Funtainium, quorum consuetudine usus sum nuper Parisiis per menses sex cum voluptate summa, uti nunc summam in me hic in Anglia tot doctissimorum hominum humanitatem experior.

[36] Perquam exigua particula solaris disci detecta tantum lumen emittit, ut statim evanescat et rhombus, et annulus, et fere statim quodcumque etiam lucidissimum sydus.

[37] Hic jam exponitur illud, cur Sole penitus obtecto non habeatur nox obscurissima, sed quoddam velut crepusculum. Ratio praecipua repetenda est a lumine, quod re-

Conspicui.

Conſpicui ſemper pars aëris ultima, partem
Phoebeae extantem ſuſpectant frontis, et ignes 730
Aethereos, puramque bibunt e margine lucem,
Ac nitidum tenebris inſpergunt lumen opacis.
Finge animo rigidas protendier aethere virgas,
Quae recto Phoebique globum, Phoebenque minorem
Corradant ductu, et denſis circum undique ſeptis 735
Includant medios, tum deinde excurrere pergant,
Cynthia fraterno, qua dorſum avertit ab igne:
Nonne vides, longo tranſgreſſae tramite Divam
Ut coeant ſenſim, et puncto ſiſtantur in uno,
Ac teretem referant tenuata cuſpide conum? 740
Umbra ſinu coni concluditur, atque nigranti
In gremio quicumque latet, de lampade Solis
Nil tuitur, fruſtraque oculos attollit inanes.
Qui cono egreſſus virgas tranſcurrat, et atris
Erumpat ſeptis liber, jam limite ſummo 745
Ardentis videt ora Dei, triſteſque tenebras
Excutit, atque aliqua radiorum aſpergine gaudet;
Quoque magis faciem coni fugit, hoc mage flammis
Imbuitur nitidi vultus, partemque minorem
Ereptam rutila Phoebi de fronte requirit. 750
Ergo ipſe umbroſus terras qua conus in imas
Tranſcurrit, campiſque aciem defigit acutam,

flectit atmoſphaera terreſtris paullo inde remotior, quae videt aliquam partem diſci ſolaris, et ab illa illuminatur.

Luna projicit umbram conicam determinatam a radiis, qui tangunt et Solem, et Lunam ipſam. Qui jacet intra eum conum, nihil e Sole videt; qui autem ex ipſo egreditur, videt partem eo majorem, quo longius abit in latus.

Porro illa umbra Sole perigeo, et Luna apogea nunquam ad Terram devenit, et tunc habetur eclipſis tantummodo annularis; Sole autem apogeo, et Luna perigea immergitur illa quidem intra ſuperficiem Terrae, ſed ejus craſſitudo ibi eſt perquam exigua ita, ut adhuc ſit multo minor illo ſpatio, ad quod protenditur radius viſualis intra atmoſphaeram terreſtrem non ſolum ex monte aliquo, ſed etiam ex ipſa ima ſuperficie camporum.

Initis calculis invenio coni illius longitudinem a centro Lunae computatam, cum eſt maxima, eſſe ſemidiametrorum quamproximè 60, cum eſt minima, quam proximè 58. Diſtantia autem Lunae a centro Terrae maxima eſt ex Caillio ſemidiametrorum Terrae $64\frac{2}{3}$, minima $55\frac{3}{4}$, quae diſtantiae, ſi Luna ſit in ipſo zenith, dempta una ſemidiametro, evadunt a ſuperficie Terrae $63\frac{2}{3}$, et $54\frac{3}{4}$. Patet illas longitudines cadere inter has diſtantias, ideoque umbram Lunae aliquando non devenire ad ſuperficiem Terrae, aliquando in eam immergi.

Phoebeum

Phoebeum penitus latitat jubar: omnia circum
Conſpicuus rutilo perfudit lumine margo.
  Verum ubi per tenues Phoebe caput altior auras 755
Extulit, et noſtrum Titan ſe pronus ad orbem,
Demiſit propior, Coeloque receſſit ab alto;
Ante coit, breviorque acie vaneſcit acuta
Umbroſus coni vertex, quam poſſit ad imum
Telluris dorſum pertingere, nigrantique 760
Obductum prorſus Titanem involvere velo.
Contra cum Phoebe terris quam proxima, et oras
Avius in ſuperas frater ſeſe extulit, idem
Tenditur umbriferi, ſeque intra viſcera Terrae
Condit apex coni, et Phoebi jubar omne repellit. 765
At quoniam tenui pallentes tum quoque campos
Cuſpide figit apex, brevior ſe continet arctis
Finibus, ac gyro exiguo concluditur umbra.
Scilicet horrentis centum ſi millia paſſus
In latus à medio coni diſceſſeris axe; 770
Jam ſemper plena evadens emergis ab umbra,
Ac ſaltem extremo ſuſpectas margine Phoebum.
At ſaepe aërii ſummo de vertice montis
Longe ultra hos fines, longe ultra millia centum
Proſpectus patet in campos; et in aëra denſum 775
E dorſo aequali, campisque patentibus ultra
Millia tercentum protenditur, excurritque.

Jam vero maxima immerſio erit, ſi longitudo coni umbroſi maxima conjungatur cum diſtantia Lunae minima. Tum vero calculo inito invenio ſemidiametrum ſectionis perpendicularis umbrae ibi, ubi ejus axis in Terram immergitur, accedere ad 96 milliaria ad pedem Pariſienſem computata, ſed adhuc eſſe aliquanto minorem. At ex monte, qui paullo ſuperet altitudinem unius milliarii, patet proſpectus in campos humiles, vel in ſuperficiem maris ultra 100 milliaria. Radius autem viſualis horizontalis per atmoſphaeram fertur ultra milliaria 560, ſi altitudo atmoſphaerae aſſumatur, uti plerumque ſolet 40 circiter ejuſmodi milliariorum; et ſi conſideretur tantummodo pars ejus craſſior, quae ultra 12 milliaria non aſſurgat, adhuc ille radius viſualis protenditur ad milliaria 310, nimirum ultra tercentum millia paſſuum.

Quamobrem in caſu maximè adverſo, et rariſſimo, ad centrum umbrae lunaris in eo ſuperficiei Terrae puncto, in quo eclipſis eſt centralis, haberi poteſt lux reflexa a remotis montibus poſitis extra conum, adeoque illuminatis ab aliqua ſaltem parte diſci ſolaris; debet autem omnino haberi lux reflexa a magna parte craſſioris etiam atmoſphaerae terreſtris inde conſpicuae, et jacentis extra conum.

His

His ergo depulſa locis lux aurea ſeſe
Inſinuat, puraque nigrantem aſpergine conum
Imbuit irrorans, et triſtem temperat umbram, 780
Percellitque oculos, ac tenvia ſydera condit.
Quid quod [38] et ardentis Phoebi coma prominet, atque
Annulus, et gemina procurrens cuſpide rhombus
Sordentem coni radios jaculatur ad axem,
Aethereosque negat penitus nigreſcere tractus? 785
Diximus, obducti [39] cum frons nitet aurea Phoebi,
Cur plena obſcuris non protinus evolet alis
Horrida nox, triſtique polum late obruat umbra:
Nunc licet haud pleno Titan effulgeat ore
Dimidia plus parte latens, cur clara ſereno 790
Fulgeat Axe dies, nec tantam lucis ademptae
Percipiant jacturam oculi, admixtasque tenebras,
Expediam: non hìc magnum quaerenda per Axem
Cauſa, nec aërios tractus, nebulasque volucres
Conſuluiſſe juvat, nec campos, nec procul alta 795
Culmina: ſe quisque obtutum defigat in uno,
Scruteturque animi ſedem, et penetralia mentis
Intima, quaeque ſagax dedit inſtrumenta petendi
Notitias rerum concluſis carcere in arcto
Natura, impulſas fibras, nervosque trementes. 800
Principio [40] Natura parens, dum corpore mentem
Clauderet humanam, et craſſos circumdaret artus,
Indidit inſtrumenta, quibus, quae forte geruntur
Extrorſum, ac varios poſſet cognoſcere rerum

[38] Accedit lux reflexa ab atmoſphaera ſolari, a qua annulum illum, et rhombum, qui tum apparere ſolent, derivavimus.

[39] Cum hic fiat tranſitus ad explicandum, cur dimidio etiam Sole obtecto integra fere, et illaeſa dies perſeveret; innuitur phaenomeni cauſa: binas autem expono cauſas inferius, jamdudum Phyſicis admodum notas, quarum prima repetitur a vi, qua lumen a dimidio Sole proveniens fibras oculi ita tendit, ut tenſio orta a dupla vi fere nihilo ſit major, quam quidem cauſam attigi etiam num 2; ſecunda vero repetitur a dilatatione pupillae in minore lumine, qua fit, ut admiſſo ampliore radiorum cono, non eadem ſit proportio luminis intra oculum, quae extra. Utraque pertinet ad conſtitutionem organorum, quibus utimur ad percipiendas res extra nos poſitas.

[40] Animae ſedem, praecipuam ſaltem, eſſe in aliqua cerebri parte, multi cenſent, et erit admodum probabile, ſi nomine cerebri intelligatur et cerebellum, quorum utrumque eodem hìc nomine complector, ac multo

Interitusque,

Interitusque, ortusque, et motus materiaï. 805
Illa quidem in medio latitat conclusa cerebro,
Qua coëunt nervi, et primam per tenvia ducunt
Fila viam, ac vastos longe protensa per artus
Diffundunt sese, velut ab radicibus imis
Aëriae late quercus, vel propter amoenam 810
Crescentis platani ripam densissima surgit
Ramorum soboles, frondesque extendit opacas.
Ast iterum textu vario tenuata per omnem
Nervorum se fila cutem flectuntque, plicantque
Molliaque obductis adstringunt retia membris. 815
Jam vero quaecumque animo se externa latenti
Corpora noscenda objiciunt, atque intima mentis
Pervadunt arcana, haec ante, haec retia pulsant,
Concutiuntque agiles nervos, sive ipsa propinquis
Ictibus, emissave aspergine particularum, 820
Aut circum affusae sinuosis fluctibus aurae.
Sic ea, quae digitis, sic quae contingimus ore,
Se sistunt coram, et fibras praesentia tendunt.
At sonus, undantem dum concutit aëra, ad aures
Advolat, et tremulo percellit tympana motu: 825
Particulis procul emissis efflantur odores,
Aut violae, ardentisve rosae, aut bene olentis acanthi:
Sparguntur longe et radii, perque aethera, perque
Aërios tractus procul evolat, atque oculorum
Aurea lux aciem repetito concutit ictu. 830
Continuo percussa tremunt tenuissima primae

magis, si addatur ejus continuatio per omnium nervorum originem; quanquam alii potius eam sedem reponendam putant in solidis tunicarum, et nervorum fibris. Quidquid de eo sit, anima in ipso corpore conclusa, velut in quodam carcere, exteriora objecta non percipit, nisi per motum, qui ab externo sensorio propagatur ad cerebrum: eam propagationem fieri censent alii per ipsum motum fibrarum rigidarum, alii per fluxum spirituum animalium discurrentium per internos meatus fibrarum: utramque sententiam expressi.

Porro triplici modo objecta externa agunt in nostros sensus, alia per contactum, uti fit in tactu, et gustu; quanquam in mea Physicae generalis theoria nullus habetur corporum contactus immediatus, et mathematicus, sed tantummodo physicus, relicta semper exigua distantia, in qua agit quaedam vis repulsiva, quae idem praestet, quod praestaret ipse immediatus contactus; alia objec-

 Fila

Fila cutis, tunicaeque leves, et fumma propago
Nervorum impulfu tremulo falit: emicat imas
Idem per latebras tremor, excurritque vel ipfo
Fibrarum textu, nervisque rigentibus, aut fi 835
Per medios tenuis nervos fe fpiritus infert
Difcurrens, nervo impreffum vapor ipfe tremorem
Concipit, atque animi fedem deducit ad altam.
Mens vigil affuetos allapfus fentit, et ipfis
Nervorum imperitat fibris, feu tenvibus auris 840
Arte fagax, motatque artus, et membra gubernat.

Qualis, ubi effufae fpatia arripuere quadrigae,
Arrectique jubas, atque effera colla tumentes
Pulveream late attollunt ad fydera nubem
Quadrupedes, glomerantque gradus: (confufus ad aftra 845
It clamor, plaufusque fonat, fremitusque faventûm)
Incumbit pronus, diftentaque lora magifter
Flectit agens, jamque hunc, jamque illum verbere longo
Incitat, aeratisque jubet parere lupatis.

Aut qualis media quondam Regnator ab aula, 850
Qua tumet Ifter aquis, vel qua fe turgidus infert
Sequana, feu placida populos ditione quietos
Pacatus regat, aut durum procul impetat hoftem,
Quadrupedumque, virûmque globos, horrentiaque arma
Concitet, excidioque inimicas deftinet arces; 855
Ille quidem interea domina fe continet urbe
Immotus, partes famulantûm turba per omnes
Pervolat, extremique alius de margine regni
Nuncia fert, rerumque vices, et praelia narrat,
It contra, dominique alius juffa alta reportat. 860

Quidquid [41] id eft, quoties rigidi pars extima nervi
Uno, eodemque tremit motu, tremor unus, et idem

ta externa agunt per undas excitatas in fluido circumjacente, uti fit in auditu, qui fonum excipit per undas in aëre excitatas a corporibus fonoris; alia demum per emiffionem particularum, ut in odoratu, et vifu, quorum primum fere omnes Phyfici, fecundum cum Newtono quamplurimi cenfent percipere fubftantiam tenuem a rebus emiffam, particulas nimirum odoriferas, et lucem.

[41] Patet omnino ex hac theoria, eandem haberi debere perceptionem in anima, fi idem fuerit tremor propagatus ad cerebrum.

Diffundit

Diffundit ſeſe, cerebroque allabitur, una
Atque eadem ſpecies mentem percellit acutam.
Ergo age [42], et impulſas allapſo lumine fibras 865
Contemplare vigil, genitumque expende tremorem.
Nonne vides, rutilo ut quantum diſtenditur ictu
Quodlibet, ac recto diſcedit tramite filum,
Tantundem retrahat ſeſe, vicibusque feratur
Tantundem alternis hac, illac, et ſinuante 870
Se trepidans motu in partem deflectat utramque?
At primus, valido fibrae qui flexus ab ictu
Protinus exoritur, non idem impulſibus ipſis
Conſonat uſque adeo, ac leges ita ſervat eaſdem,
Incurvi motus geminatas dupla ſequatur 875
Menſura ut vires, ſpatioque impulſa recedat
Fibra duplo. Eſt modus, et certi ſunt denique fines,
Quos ubi jam valido attigerint fila incita pulſu,
Nequidquam vires adjungas viribus, atque
Urgentem ingemines niſum; vix flectier ultra 880
Se ſinit, ac citius dabitur diſrumpere, quam vi
Uſque nova extenti textum producere nervi.
Quod [43] ſi forte animo titubas, atque anxius haeres;
Parietibus geminis tranſverſi funis utrumque
Fige caput; medio tum tenvia pondera primum 885
Adjice, deinde novas maſſis ſuper ingere maſſas
Paullatim, gradibusque aequis: diſtendier ipſum,
Et pariter medio paullatim inflectier, atque

[42] Tremor propagatus ad cerebrum pendet a tremore impreſſo fibris ſenſorii: tremor autem hic reſpondet tenſioni fibrae factae per externam illam impulſionem. Ubi particula luminis advenit ad fibrillam, ea tenditur; tum elaſticitate ſua ſe reſtituit, et aliquandiu tremit etiam ſine novis impulſibus, quam ob cauſam aliquando diu poſt ingentem luminis vim perceptam, clauſis etiam oculis, videmus lumen. Porro ſi tenſio fibrae ſit exigua, duplicata vi tendente, duplicatur ipſa tenſio; at ubi tenſio jam eſt ingens, vis plurimum aucta tenſionem nihil ad ſenſum auget; neque enim vires, quibus in ſe invicem tendunt particulae in iis diſtantiis, in quibus elaſticas fibras conſtituunt, ſunt proportionales ipſis diſtantiis, ſed mutantur in ratione ejuſmodi, ut ubi diſtantia uſque ad certos limites excreverit, vis ad mutuum acceſſum, quae diſtractionem impedit, augeatur quamplurimum, diſtantia ipſa parum admodum aucta; unde fit, ut incrementorum ſumma, quae diſtractionem fibrae conſtituit, ſenſum effugiat.

[43] Rem facile videre eſt in experimento, quod hic ſubjicitur. Si funi horizontaliter

Demitti adductum, terraeque accedere funem
Aſpicies: ſed maſſa levis dum pondere nondum 890
Immodico excrevit nimium, torquebitur aeque
Ferme idem ad terram, ſpatiisque à tramite recto
Ad nova ſe paribus demittet pondera funis.
Aſt eadem exiguum poſt temporis intervallum
Incrementa viae, terramque acceſſus ad imam 895
Decreſcent ſenſim, ac demum vis ponderis ingens
Longe ubi diſtractum funem depreſſerit, ille
Viribus uſque novis vix jam deſcendere quidquam,
Vix poterit produci ultra, maſſaeque recentes
Diſruptum potius diſſolvent, quam mage tendant. 900
Ergo [44] etiam, tenui piceae dum lumina taedae
Urgentur fibrae, atque oculo tenduntur in imo,
Si fors aucta novis ſenſim nova lumine taedis
Adveniant, viſumque petant; tendentur iiſdem
Ipſae etiam gradibus fibrae, gradibusque tremores 905
Aucti îſdem, medium ducentur ad uſque cerebrum,
Nec fallent vigilem nova luminis augmina mentem.
At ſua dum Phoebus radiantia ſpicula mittit,
Dimidio licet ore latens; lux aurea tanto
Inflexas niſu fibras contorquet, ut omne 910
Quod reliquo manat vultu, licet impete duplo
Fila jubar pulſet nervorum, vix tamen ipſa
Curvari jubeat magis, ac tremor exoriatur
Ferme idem, niſuque animum percellat eodem.
Adde, [45] quod et frontem media plus parte coruſcam 915
Cynthia dum tegit, et miſſos intercipit ignes,
Non eadem ereptae lucis jactura tuenti

diſtento applicentur in medio exigua pondera, deſcendet initio ita, ut deſcenſus ſint ad ſenſum proportionales ponderibus tendentibus; ſed ubi tenſio evaſerit ingens, diſrumpetur citius, quam adhuc multum augeatur tenſio illa, et deſcenſus.

44 Idem igitur et in oculorum fibris debere accidere ſatis patet, adeoque patet prima, et potiſſima phaenomeni cauſa.

45 Tranſitur hìc ad ſecundam cauſam, quae repetitur a dilatatione pupillae; et quae hìc proponuntur, ſatis vulgo ſunt cognita, ut globoſa oculi forma, obſcuritas intra ipſum ob opacitatem ſcleroticae cum choroïde, et uveae, foramen in media uvea, quod dicimus pupillam, quam tegit cornea pellucida, per quam radii tranſmiſſi, ab humore cryſtallino in primis, qui in formam lentis cu-

Accidit,

Accidit, et media pariter plus parte minutum
Ingreditur jubar, atque acies defertur ad imas.
Confuluit Natura, oculi et mirabile textum 920
Ereptos reparat radios, damnoque medetur.
Forma globi eft olli : tunicae texere cavatos
Circumquaque finus denfae, tenebrofaque condunt
Vifcera : parte tamen media, qua prominet, atque
Candentem obfcurus tractum difcriminat orbis, 925
Exiguus radiis aditus patet, atque rotundum
Tranfmittit Phoebi rutilantia tela foramen.
Hoc fuper in morem tenuis pellucida cornu
Se tunica extendit, nec lucem objecta moratur.
Vitrea ad apricam velut interjecta feneftram 930
Lamina, ventorumque iras, imbresque repellit,
At rerum admittit fpecies, Phoebique fagittas.
Tranfmiffos aditu radios cryftallina utraque
Parte tumens, dorfo lens excipit, inflexosque
Introrfum fundo concurrere cogit in imo, 935
Et parva objectas in imagine pingere formas.
Ipfam igitur mira contexuit arte feneftram,
Et filis fila implicuit Natura, trahendo
Latius extendi, pluresque admittere poffet
Ut radios, contra laxando contraheretur 940
Arctior, et nimios contracta excluderet ignes.
Si forte [46] obfcura quondam fub nocte per umbram
Dum tenuis dubiam fecreta in parte miniftrat
Cerea fax lucem, vicinum intentus amicum
Afpicias, oculosque oculis defixeris, atque 945
Contemplere nigram trans cornea fepta feneftram;
Diftentos cernes aditus, lateque patentes

jufdam craffioris, fed pellucidae pendet inter humorem aqueum, et vitreum, collecti in oculi fundo in retina, vel choroïde, imaginem pingunt objecto externo fimillimam, et fitu inverfo pofitam, juxta ea, quae diximus lib. II. num. 41. de lentibus vitreis in genere.

Porro pupilla ipfa contrahi, ac dilatari poteft, et cum habetur lumen multo vividius, contrahitur; cum ipfum languet, expanditur.

[46] Eam pupillae dilatationem admodum facile videre eft in obfervatione, quae hic innuitur, admota per noctem oculo candela, tum remota per vices: ftatim enim apparebit alterna contractio, et dilatatio pupillae.

Circumquaque

Circumquaque fores per aperta foramina lucem
Contrahere, et tunicas auctam transmittere ad imas.
Ingentem interea flammam puer excitet, atque
Admoveat, sensimque novo petat igne tuentem : 950
Protinus aspicies nigrantem adstringier orbem,
Praecludique fores radiis : cumque ille coruscam
Proximus ante oculos jam flammam adduxerit, igni
Vix tenues aditus, contractaque porta patebit. 955
Scilicet hinc [47] multo obscuras e lumine sedes
Si subito ingressus quondam penetraveris, ipse
Torquebis nequidquam oculos, visusque sedenti
Jamdudum in tenebris turbae, tu cernere contra
Haud poteris, notosque tuens dignoscere vultus. 960
Ast oculi sese tereti expandente fenestra,
Jam magis, atque magis clarescere singula sensim
Incipient, ceu mane novo dum prima tenebras
Discutit Aurora, ac tetram fugat aurea noctem.
Ergo etiam [48] medium rapuit cum Cynthia Solem, 965
Dimidiaque jubar mulctavit parte, fenestra
Illa eadem sese paullatim tendet, et ignis
Jacturam, protracto aditu, pensabit adempti.
Atque [49] utinam seu distentum laxare foramen,
Quantum cuique libet, compressum sive liceret 970

47 Ea, saltem ex parte, est ratio phaenomeni, quod saepe omnibus occurrit. Ingressi in locum obscurum e multo lumine, initio quidem nihil discernimus, nec ullum agnoscimus ex iis, qui ibi sunt, et nos vident, ac agnoscunt ; sed paullatim clarescunt omnia, et post aliquantulum temporis nos etiam omnia distinguimus. Dilatatur nimirum interea pupilla, et plures radii ingrediuntur in oculum. Sed ei illud accedit, quod aliquandiu durat impressio major facta a majore externo lumine, quae impedit, ne illa minor satis commode percipi possit, donec ipsa paullatim deleatur, fibris ab illa majore tensione, et tremore redeuntibus ad quietem aptiorem exiguis etiam impulsibus percipiendis.

48 Ob ejusmodi dilatationem pupillae illud accidit, ut ratio quantitatis luminis intra oculum non sit eadem, ac extra ; sed mutetur multo minus et ipsa, et claritas visionis, quae ab ipsa pendet, quam exterioris luminis vis ; et cum dimidio Sole obtecto habetur extra oculum dimidium prioris luminis ; intra oculum habetur multo magis, quam dimidium ejus luminis, quod antea habebatur.

49 Sequens episodium conscripsi eo ipso die, quo solenne Ascensionis festum Romae celebrabatur de more. Cum a prandio finem hujusce libri deberem in Arcadum conventu legere, inveni nexum satis ad rem idoneum inter argumentum, quod pertractabam, et festum, quod agebamus, quem hisce versibus expressi.

Contrahere,

Contrahere, et nimiae radios excludere lucis!
Nos quoque, ut obſcuram per noctem e culmine triſti
Infauſtus bubo, trepidove agitata volatu
Noctua, nigranti contemplaremur in umbra
Conſpicuas rerum formas, contraque nitentem 975
Et vultum illaeſis oculis ſpectare liceret,
Et currum Phoebi ardentem ſcrutarier, atque
Quadrijugos patulis efflantes faucibus ignem.
Ceu teneram Coelo prolem Jovis ales aperto
Provida cum primum educit, nidoque relicto 980
Edocet inſuetas agitare per aëra pennas
Antevolans, acri ferventem lampada viſu
Suſpicere, immotasque jubet defigere in ipſam
Frontem acies, dignamque ſua ſe prodere matre.
  Ipſe pater prima naſcentis origine Mundi 985
Omnipotens tantum munus mortalibus aegris
Abnuit, ac fragiles morituri corporis artus
Dum geſtant miſeri, ſe tantum attollere, et ignes
Noluit audaci niſu ſpectare ſupernos.
  Non ita cum ſedes olim poſt longa beatas 990
Saecula, et aetherei contingere limen Olympi
Jam dabitur, Coeloque frui, mortemque reſumptis
Artubus, et functae ridere pericula vitae.

Porro facile eſt obſervare, in avibus nocturnis in primis, quemadmodum pupillam immani hiatu aperiant per noctem, quam per diem contrahunt in tenuiſſimum circellum: idem in felibus obſervare licet, quae per diem habent oblongam tenuiſſimam rimulam in pupilla, et per noctem aperiunt immanem circulum, quam ob cauſam in ipſis nocturnis tenebris ſatis bene vident. Nam ſemper aliquid luminis, quod ſe inſinuat per rimas, et per intimam etiam murorum ſubſtantiam poſt reflexiones plurimas, penetrat ab aëre externo, qui etiam per noctem illuſtratur a fixis: accedit, quod plurima corpora tenue lumen emittunt calore naturali agitata; ſed ejus luminis nos multo minus colligimus, quam neceſſarium eſt ad ſatis impellendas noſtrorum oculorum fibras.

Si ejuſmodi haberemus oculi conſtitutionem, ut pupillam poſſemus dilatare, et contrahere in eadem ratione reciproca, in qua externum lumen mutatur; videremus ſemper objecta externa aeque clara, nec omnino perciperemus ullum diſcrimen in lumine Solis, et objecti cujuſvis per noctem viſi: ſed multum diſtamus ab ejuſmodi facultate, et mutatio pupillae eſt multo minor, quam externi luminis mutatio. Dicitur Aquila ejuſmodi facultatem habere ita magnam, ut impune Solem intueri poſſit, relicto nimirum perquam exiguo foramello in pupilla, et prolem ſuam ita ad Solem explorare, quamſi videat ejus radios non ſuſtinere, ut ſe indignam rejiciat.

Accedet

Accedet fibris vigor: immortale tuenti
Se pandet, placidoque jubar (ceu mane nitentes 995
Sparguntur mollis flores afpergine roris)
Immenfum aeternos mulcebit lumine vifus.
Nonne vides, domito cum primum Acheronte triumphos
Victor agens patrium confcenderet arduus Axem
Aeterni foboles, Deus ipfe, aeterna Tonantis; 1000
(Namque haec ipfa dies, qua cantum, et ruftica plectra
Caftalio refonante jugo, atque Aganippidos undae
Ad ftrepitum, numeros ripa reddente, movemus,
Haec olim, haec patriis victorem reddidit aftris,
Inferuitque Polo, et fuprema in fede locavit) 1005
Nonne vides, inquam, cum diam effundere lucem
Inciperet propior Coelo, ac rutilare per Axem
Aetherium, et pompam, majeftatemque Tonantis
Exerere, atque Deo dignis effulgere flammis;
Ut fufpectantes focios, Divamque parentem 1010
Corpore mortali oppreffos ne laederet ignis
Immodicus, penitusque acies obtunderet aegras,
Candentem oppofuit nubem, ac protexit opaco
Se velo condens, et apertum obduxit Olympum?
Coelicolis contra effufis, veterumque parentum 1015
Turmis pompa patet. Sunt immortalia membra
Qui dudum effractis in lucem educta fepulchris
Induerunt, ftipantque latus, longoque triumphum
Ordine concelebrant, promiffaque regna frequentes
Jam fubeunt. Ollis oculos aeterna beatos 1020
Lumina, divinumque jubar, radiique perennes
Molliter illapfi irrorant afpergine dulci,
Aeternaque animos demulcent luce beatos.
O mihi diffractos circum qui protinus artus
Diffolvat, reparetque! Choris felicibus O qui 1025
Mifceat, elatumque reclufo importet Olympo,
Et liceat rutili vultu pendere Tonantis,
Nec feu mendaci ambrofia, feu nectare inani,

Divino

Divino pafci fed lumine, divinaeque
Immotas aeternum acies defigere fronti! 1030
  Phoebe pater, medio ceffas quid lentus Olympo?
Quid cohibes tardos fraeno remorante jugales?
Urge, age, fac celeri decurrant faecula greffu,
Fac citius miferis fugiat mortalibus aetas,
Et rofeis tam faufta dies exurgat ab undis. 1035

Finis Libri III.

D E

SOLIS AC LVNAE DEFECTIBVS.

LIBER IV.

POST ferta [1] obductam Phoebi cingentia frontem
Candida, fulgentesque comas, radiumque bicornem
Signiferi oppositis protentum finibus orbis,
Et vim divini jubaris, plenumque, latente
Dimidio quanquam ore, diem, te, Diva Triformis, 5
Te canimus niveos prima Telluris ab umbra
Pallentem vultus, tum sive sub Axe latentem
Nigranti, raptamque oculis, seu luce maligna
Perfusam late, et turpi caligine foedam.
Tu digitos mihi, tu plectri resonantia eburni 10
Fila move, cantumque rege, et non impare versu
Ipsa tuos praesens da pandere, Diva, labores.

[1] Habetur initio breviffima commemoratio argumenti superioris libri, in quo agebatur de pluribus phaenomenis luminis in eclipsi Solis; tum innuitur argumentum hujus, in quo agitur potissimum de phaenomenis luminis, quae accidunt in Lunae eclipsi; quid sit ille pallor, qui apparet in Luna ante umbram, et cur Luna in sua eclipsi aliquando penitus evanescat ex oculis, quod tamen rarissimè accidit, plerumque autem appareat illuminata, sed luce quadam maligna. Idcirco autem invocatur hìc ipsa Phoebe, ad quam pertinent, quae hìc pertractantur.

Principio

Principio [2] umbriferi dorſo cur proxima coni
Inficiat pallore genas turbata nigrantes
Cynthia, divinumque oris confundat honorem, 15
Illa docet, Phoebi rutilis quam corpus opacum
Fulget ubi à radiis, umbram è regione nigrantem
Projicit adverſa, quae pallida margine ſummo,
Atque incerta oculos fallit; mediam undique circum
Namque obeunt dubio mixtae ſplendore tenebrae. 20
Quoque magis fugit, atque à corpore diſtat opaco,
Hoc magis incerto ſe limite contrahit umbra.

Nonne vides? Alti ſummo de culmine tecti
Cum cadit, atque viam diſtinguit tramite longo,
Nigrantes inter tenebras, tractumque nitentem 25
Linea non tenuis tantum ſeſe inſerit, et non
Protinus hinc illuc puncto tranſitur in uno:
Langueſcit ſenſim lux aurea, paullatimque
Exoritur, lentoque gradu ſeſe explicat umbra
Principio levis, ac ſenſim nigreſcit eundo. 30

Non tamen et ſpatiis plus aequo ingentibus idem
Confuſus margo diſtenditur, et digitorum
Exiguo ſemper numero concluditur arctus.

Aſt ubi majores altis de montibus umbrae
Excurrunt procul, et campos ſecuere patentes, 35
Nequidquam extremae ſperes confinia lucis
Deſignare tuens, ac multis paſſibus erres
Incertus, dubiusque animi, dum à lumine certo
Haud dubiam demum tranſcurrere detur ad umbram.

Quorum [3] etiam cauſas libeat ſi nôſſe latentes, 40

[2] Hic incipit explicatio illius, quam *penumbram* dicimus, quae in eclipſi Lunae praecedit, et ſequitur umbram: primum agitur ex phaenomenis de penumbra in genere. Umbra, quam corpora a Sole illuſtrata projiciunt, habet marginem confuſum ita, ut ab umbra denſa ad lumen plenum tranſeatur per tractum ſemiobſcurum. Hic limes umbrae incertus eo eſt latior, quo umbra longius projicitur. Ad diſtantiam unius, vel alterius pedis umbra apparet ſatis terminata, ſed confuſio ejus marginis ſatis eſt ingens in umbra, quam domorum tecta projiciunt in ſubjectas areas; at eadem eſt immanis in umbra, quam editi montes projiciunt in patentes campos. Ibi potiſſimum Sole ad occaſum vergente longiſſimâ jam umbrâ, nullo pacto licet diſcernere, ubinam terminetur umbra ipſa.

[3] Ut phaenomeni reddatur ratio, profertur caſus, in quo margo umbrae deberet eſſe diſtinctiſſimus; ſi nimirum radii erumperent

Accipe: durum opus eſt dicto, ſed dexter Apollo,
Et faciles quid non jubeant ſperare Camoenae?
 Si medio Phoebi tantum prorumpat ab imo
Irriguus radiorum imber, Coelumque per amplum
Effundat recto ſe tramite; Quidquid opaci
Corporis objiciat ſeſe, curſumque moretur, 45
Margine diſtinctam certo determinet umbram.
 Finge etenim,[1] quacumque patet via libera, virgas
A puncto vibrante jubar procurrere recto
Tramite in immenſum; ſed qua ſe corpus opacum 50
Objicit, infractas dorſo conſiſtere, et ultra
Quod ſuperat, vacua ſpatium rareſcere ab aura.
Id ſpatii, virgas inter quod reſtat inane,
(Nonne vides?) omni viduatum luce carebit,
Et penitus tenebris merſum nigreſcet opacis. 55
Quod dextra, laevaque ictus perſentit, inani
Accedat ſpatio quantum libet, aureus olli
Objice ſummoto plena luce ingruet imber.
Nam referunt radios virgae, quem abrumpit opaci
Dorſum obicis, non ille ultra progreſſus ad umbram 60
Pertinet; aſt alius, quamvis ſit proximus olli,
Progreditur liber, coeptumque agit aethere curſum:
Quumque omnis puncto radiorum nimbus ab uno
Prorumpat, rectusque volet; vi pollet eadem,
Et rutilat ſplendore pari, qui proximus umbrae 65
Nigranti, quique averſas petit avius oras.
 At quoniam 4 totus Titan nitet, undique et alto
Tela jacit dorſo effulgens, lucemque miniſtrat;

omnes ab unieo puncto. Conſiderentur enim omnes radii, qui prodeunt ab eo puncto, ut quaedam ſolidae virgae in infinitum protenſae, qua nullum habetur obſtaeulum, et infractae in ſuperficie corporis opaci interpoſiti. Spatium omne immune a virgis, eſt umbra totalis, nullo radio illuc penetrante; qui ex hac umbra emergat ad virgas, ſtatim abibit ad lumen plenum ita, ut in ipſo initio vis luminis debeat eſſe eadem, ac in ulterioribus locis, cum ſimplices ab unico puncto digreſſi radii habeantur ubique extra illam umbram.

4 Confuſi marginis cauſa eſt ipſa Solis magnitudo. Sunt enim ſemper quaedam loca poſt corpus opacum, ex quibus nullum videri poteſt punctum ſolaris diſci, et ibi eſt umbra plena: ſunt alia, ex quibus licet videre totum Solis diſcum, et ibi eſt lumen plenum: ſunt alia, ex quibus apparet tantummodo pars ſolaris diſci, et ibi habetur mixtum quoddam ex luce, et umbra, quod

Quacumque

Quacumque ignifero nullum de corpore punctum
Cernitur, ardentesque genae, dorsique recurvi 70
Margo latet totus, nigrescunt omnia, et umbra,
Lumine summoto penitus, densissima regnat:
Quae totum Titana vident, speciemque rotundae
Libera prospectant frontis loca, lumine gaudent
Perfusa integro, plenaque in luce nitescunt: 75
Sunt alia in medio, quae partem è fronte nitenti
Aspiciunt, partem interjecta obstacula condunt:
Hìc tenebris rutilum lumen miscetur opacis,
Hìc tibi confusae dubius male cernitur umbrae
Terminus, hìc incerta almae confinia lucis. 80
  Hanc, [5] quoniam media est purum jubar inter, et umbram,
Pene umbram dixere, suo qui nomine docti
Quaeque notant. Illa, umbroso qua proxima limbo,
Par umbrae, similisque, jubar vix excipit ora
Solis ab extrema: tum quo magis inde recedit, 85
Clarescit magis, et media qua parte nitentis
Prospectat media ora Dei, jam luce potenti
Emicat, et pleno vix quidquam à lumine distat.
  Ipsa [6] autem, objecti qua proxima corporis umbra
Exoritur dorso, tenui cur tramite sese 90
Finiat adstringens: tum quo magis inde recedit,
Atque obicem simul, et Phoebeam lampada linquit.
Progrediens, crescat semper *pene umbra*, magisque
Ambiguus partes margo se tendat in omnes;
Huc animum adverte, et facili ratione patebit. 95

eo est obscurius, quo minor pars cernitur ipsius disci solaris.

[5] Hìc jam patet, cur dicatur *Penumbra*, nimirum *pene umbra*, quo ipsam nomine nominavi etiam in carmine, cum utrumque sit latinum verbum; adhuc tamen diverso semper caractere imprimendum curavi ob conjunctionem earum vocum alienam ab ingenio Latinae linguae potissimum in quibusdam casibus, in quibus mihi adhibenda fuit. Ipsa penumbra eo est obscurior, quo propior umbrae; quia eo minor inde videri potest pars solaris disci. Ubi tamen eo jam deventum est, unde dimidium cernitur disci ipsius, jam lux est fere ita clara, ut in luce integra, juxta ea, quae diximus lib. III. a num. 39.

[6] Ostenditur jam, cur penumbra corporis proximi sit arcta, et corporis remoti admodum ampla; et res applicatur penumbrae, quam corpora verticalia, projiciunt in planum horizontale. Concipiantur bini Solis radii, quorum alter egreditur a summo, alter ab imo disco Solis, qui transeant per sum-

Tot

Tot radios inter, qui miſſi à lampade Solis
Culmina ſeu tecti, ſive alti culmina montis
Perradunt, perguntque agiles, tu mente ſagaci
Contemplare duos, qui nempe à vertice ſummo
Promicat, et fundo contra qui erumpit ab imo. 100
Ille, alma à luce incertus qui diſtinet umbram
Nigrantem limes, radiis concluditur iſtis,
Inter utrumque jacens: triſti prior imminet umbrae,
Contingit pleno loca lumine laeta ſecundus.
Illi igitur primo exortu procul uſque remoti 105
Paullatim ad ſeſe accedunt, et culmine in ipſo
Conveniunt, flexumque acuunt; dumque aëre aperto
Pergit uterque ſuum rectus producere curſum,
Se fugiunt iterum, et geminato crure decuſſant.
Namque prior, ſummo Phoebi cui celſior ortus 110
Vertice, demittit pronum caput: altior illum
Deſpectat, qui limbo humilis prorupit ab imo.
His animadverſis, jam caetera ſponte pateſcent.
Nam quoties rectis conſurgit cruribus, atque
Flexus hiat, quo crura apicem producta relinquunt 115
Uſque magis, magis à ſeſe diſtracta recedunt
Ipſa ſimul, latoque magis panduntur hiatu.
Hinc quoniam tenui flexu concluditur, atque
Qui purae denſam luci diſterminat umbram

mum apicem corporis opaci projicientis umbram. Ii radii ibi ſe interſecabunt, et pergent porro ita, ut, qui venit a puncto altiore, deſcendat infra alterum, qui venit ab inferiore. In illa decuſſatione ii radii continebunt angulum, in quo tota penumbra continebitur; nam infra inferiorem habebitur totalis umbra, et ſupra ſuperiorem totalis lux: anguli autem vertex erit in eo ſupremo puncto corporis projicientis umbram, in quo ſe ii bini radii interſecant.

Jam vero in quovis angulo a binis rectis lineis conſtituto ipſae lineae initio parum admodum a ſe invicem diſtant, eoque minus caeteris paribus, quo angulus eſt minor, tum eo magis recedunt a ſe invicem, quo magis recedunt ab illo vertice; ac proinde penumbra in exigua diſtantia a vertice eſt exigua: ea vero ideirco etiam eſt multo minor, quod ille angulus eſt exiguus, eſt enim aequalis diametro apparenti Solis, nimirum paullo major dimidio gradu; ſed eadem deinde creſcit, et in ingenti diſtantia, evadit ingens.

Facile demonſtratur illud, ſi umbra excipiatur plano perpendiculari ad radium Solis, quo ea terminatur, totam amplitudinem penumbrae fore idiomate trigonometrico ad diſtantiam verticis umbram projicientis a puncto, in quod projicitur, proxime, ut eſt ſinus diametri apparentis Solis ad ſinum totum, ſive proxime unam e 9 milleſimis partibus ejus diſtantiae; quod ſi excipiatur in

Margo,

Margo, jacet gemino crure interceptus; in ipſo 120
Exortu, aut tenui ſi ſiſtitur intervallo,
Ipſe etiam tenuis ſpatio finitur in arcto.
Quo mage grogreditur, campiſque patentibus idem
Excurrit procul, hoc etiam mage creſcit eundo.
 Nunc age 7, palloremque Deae jam noſce triformis. 125
Horrentem cono triſti dum projicit umbram
Aëra per vacuum, Phoebique intercipit ignes
Terraï moles interſita, terminat illam
Confuſo incertus circum undique margine limes,
Et lucem obſcuris miſcet *pene umbra* tenebris. 130
Hanc ſubit, hinc pallore genas perfunditur, ante
Quam penitus denſa ſe Cynthia condat in umbra.
Ipſe autem primum tenuis denſatur eundo
Oris divini pallor, quia quo mage ad umbram
Accedit *pene umbra*, velut memoravimus ante, 135
Hoc etiam partem lucis de fonte minorem
Proſpicit, atque magis ferrugine tingitur atra.
Cumque procul ſuperas ſe tantum attollat in oras
Cynthia, Telluremque imam procul alta relinquat,
Ingenti ſpatiique, et temporis intervallo 140
Ante umbram pallere Deae nitida ora triformis
Incipiunt; namque ipſa altum dum aſſurgit in Axem
Diſtrahitur *pene umbra*, aperitque patentia crura.

plano obliquo, fore eo majorem, quo obliquitas fuerit major, nimirum ad illas novem milleſimas proxime, ut eſt diſtantia verticis projicientis umbram ab ipſo loco umbrae ad diſtantiam ipſius perpendicularem ab eodem plano, ſive trigonometrico idiomate, ut eſt ſinus totus ad ſinum anguli, quo ille radius inclinatur ad id planum. Inde facile poteſt computari magnitudo penumbrae pertinentis ad tectum, vel montem, cujus umbra recipiatur in area horizontali, vel in campis, data altitudine ipſius tecti, vel montis, et elevatione Solis ſupra horizontem, a qua pendet diſtantia, ad quam umbra projicitur.

Si montis altitudo ſupra campos quoſdam ſit unius milliarii, et umbra in eos campos projiciatur ad diſtantiam trium milliariorum a vertice, penumbra perpendiculariter excepta erit paſſuum 27, et excepta in illo plano erit triplo major, nimirum paſſuum 81; unde patet illud, quod ſuperius dictum fuerat, *multis paſſibus erres incertus*.

7 Habentur jam igitur ea omnia, quae fuerant propoſita. Pallor Lunae ante eclipſim provenit a penumbra: pallor eo eſt denſior, quo magis acceditur ad tempus eclipſeos, quia penumbra eo eſt denſior, quo umbrae propior: incipit ille pallor longo tempore ante eclipſim, quia penumbra debet eſſe ampliſſima in ingenti diſtantia Lunae a Terra projiciente penumbram ipſam.

Atque

Atque utinam et nobis concederet auctor Apollo,
Quod Terrae, Coelique licet mensoribus, atros 145
Ceratave super tela, tenuive papyro
Ut calamo Vates tractus signemus acuto,
Seu radio in multa sulcos ducamus arena.
Ut tibi *pene umbrae* certos, umbraeque nigrantis,
Luminis et pleni fines, oculoque fideli 150
Subjicerem, aurataeque notarem cuspide virgae.
Ingens distentae supremo in vertice telae
Picta globi species staret, Phoebumque referret.
In medio Tellus tenui consisteret orbe:
Tum quatuor (tantum quatuor nam tramite recto 155
Hinc possunt, atque hinc orbes conradere binos)
Nigrantes irent tractus, binique mearent
Extrorsum, bini contra sese inter utrumque
Insererent tereti figentes oscula dorso.
Tum mediis rectum aspiceres traducier axem 160
Orbibus, atque ipso tractus concurrere in axe.
Scilicet externa primi qui parte meabant,
Terrestris dorsi post oscula pressa coirent,
Et tenui umbriferum finirent cuspide conum:
Phoebum inter, Terramque aliis concursus, et ante 165
Incurvi contactum orbis, qui deinde per auras
Diversi aethereas fugerent procul, atque patenti

8 Ad percipienda penitus, quae consequuntur, necessarium esset schema, vel saltem id prodesset plurimum; verum, ut juxta harum adnotationum institutum ab eo hic abstineamus, curabo, ut sola imaginationis vi res satis intelligi possit schemate ipso tantummodo concepto: ejus ope facile determinantur, et oculo ipso subjiciuntur termini penumbrae, umbrae, et luminis pleni.

Schema, quod pro eclipsi Lunae oculis subjicienda proponi solet, est hujusmodi. Habetur in vertice circulus multo major, qui referat Solis globum, in medio alter minor, qui Terram. Tum ducuntur quatuor rectae lineae, quarum singulae contingant utrumque circulum, quae omnes producuntur longe ultra Terram: duorum autem circulorum, quorum alter totus jaceat extra alterum in eodem plano, nonnisi 4 tangentes communes duci possunt, quarum binae extrorsum eadunt respectu utriusque, ac eos inter se concludunt ambos, reliquarum binarum singulae interferuntur inter eosdem binos circulos relinquentes alterum ad unam plagam, alterum ad alteram. Accedit axis, sive recta linea ducta per centra illorum circulorum, et producta longe itidem ultra Terram.

Jam vero priores binae ex illis quatuor tangentibus concurrunt in hoc axe ultra Terram in cuspidem acutam, et exhibent conum umbrae terrestris; posteriores duae

Desererent

Desererent flexu seseque, umbramque nigrantem.
Hos inter, conumque omnis conclusa jaceret
Pene umbra, at vacuas immensum extensa per oras. 170
Quod spatii ultra ipsos tractus superesset, id omne
Illaesum pleno gauderet lumine Phoebi.
Transversos demum tractus incurva secaret
Linea, signaretque viam, qua plena nitenti
Dum vehitur curru, primum pallore decoros 175
Confundit vultus, tum densa conditur umbra
Cynthia, dum redeant iterum pallorque, jubarque.
Singula 9 quod si etiam momenta notare liberet,
Quo tenuis pallor primum incipit, atra serenam
Quo primum attingit frontem, penitusque tenebris 180
Obruit umbra genas, quo Cynthia lumine rursus
Incipit effulgere novo, vel quo fugit omnis
Tandem umbra, aut pallor tandem quo desinit omnis;
Altera tela tibi pictis simul omnia signis
Subjiceret lustranda. Amplam tela ipsa referret 185
Planitiem, qua tum conus, qui continet umbram,
Tum fusco *pene umbra* sinu transversa secatur.
Has gemini exprimerent orbes, quorum arctior umbram
Praeberet tristem, confusae latior alter
Pene umbrae fines, ac lumina mixta tenebris. 190
His medium commune foret, primusque pateret
Ter tantum crassus, quanto protenditur orbe

concurrunt in eodem axe, sed inter binos circulos, ante quam deveniant ad contactum cum Terra, ultra quam idcirco semper magis recedunt a se invicem: quidquid spatii concluditur inter illum conum, et hasce binas tangentes post earum contactum cum orbe Terrae, pertinet ad penumbram, et ex quovis puncto ejus spatii Sol suspiciatur, Luna tegit aliquam ejus partem. Quidquid autem habetur extra hosce limites, videt integrum Solem, et proinde habet lumen plenum.

Accederet ipsi schemati linea transversa exprimens viam centri Lunae projectam in ipsum schematis planum, quae determinaret amplitudines penumbrae, et umbrae in ipso situ orbitae lunaris.

9 Non limites tantummodo penumbrae proposueramus considerandos, sed et tempus, dicendo, multo ante eclipsim apparere pallorem illum: id tempus facile itidem definiri potest ope schematis, quod haud ita difficulter concipitur. Constat id binis circulis concentricis, quorum alter refert sectionem coni umbrae in regione orbitae lunaris, alter sectionem penumbrae. Diameter prioris esset fere tripla diametri Lunae, uti diximus in adn. 34. lib. II. Intervallum autem inter bi-

Ipſa Deae ſpecies, et quod jacet inter utrumque,
Ferme unum ex iſdem comprenderet intervallis.
Tum recta inferret ſeſe, atque excurreret ultra 195
Semita, quam lento percurrit Cynthia greſſu.
Tranſverſi ductus horas, momenta notarent
Hinc, atque hinc adſcripti apices, numerique monerent
Appoſiti, medius Divae quo tempore quemque
Tranſverſum aut ductum, aut apicem contingeret orbis. 200
Sic [10] diſtincta quater ſenas ubi tempora in horas
Cuſpidis auratae vertex deſignat (in imo
Appenſum gremio pondus, ſeu lamina flexo
E chalybe aſſiduo niſu trahit, atque rotarum
Convertit terga, et flexus contorquet in aequos) 205
Circum apices, circum numeri, et nigrantia ſenas
Signa notant horas: lento ſeſe aurea cuſpis
Circumagit greſſu, jamque hunc, jamque indicat illum,
Inque diem gyro quater intorquetur eodem.

nos circulos, ſive diſtantia limitis penumbrae a limite umbrae, eſſet fere aequalis ſemidiametro Lunae.

Hoc poſterius patet ex num. ſuperiore 6. Diximus enim ibi, angulum, quo continetur penumbra, terminatum radiis ſe interſecantibus in ipſa Terra, aequari ſemidiametro apparenti Solis; adeoque amplitudo penumbrae viſa e loco interſectionis, nimirum e Terra, debet apparere aequalis diametro apparenti Solis, cui itidem apparet ad ſenſum aequalis diameter Lunae juxta num. 13. lib. I.

Hiſce circulis accederet linea referens viam centri Lunae, recta idcirco, quod curvae etiam lineae exiguus arcus habetur pro recta; ea vero recta tranſiret in minore, vel majore diſtantia a centro communi, prout medium eclipſeos accideret magis, vel minus prope nodos. Luna tranſcurreret greſſu lento, cum plures horas impendat ad omnes illos circulos ſuperandos, qui in exiguo ſchemate picti habentur ob oculos.

In hac ipſa recta notari ſolent per lineolas ipſi perpendiculares horae, quibus Lunae centrum debet appellere ad illa ipſa puncta ejus rectae, quae ita notantur, et ipſae horae minoribus lineolis, et punctulis dividi ſolent in ſingula, vel quina minuta.

[10] Ejuſmodi diviſio eſt ſimilis diviſioni circuli notantis horas in horologiis illis, quae habent unicam cuſpidem horariam; quae ſi majora ſint, uti ſunt ea, quae in turribus proſtant, poſſunt horarum intervalla facile dividi in dena, vel quina minuta, ut eadem cuſpis haec etiam indicet; atque id facilius in italicis horologiis, in quibus dividi ſolet circulus horarius in horas tantummodo ſex, et ipſo aere campano nunquam exhibentur plures, quam ſex ictus, cum ex una parte moleſtum ſit numerare decem, undecim, duodecim ictus, et ex alia difficile ſit ſex horis falli in hora indicata. Idcirco poſui *quater ſenas*, et *gyro quater intorquetur eodem*; nam reipſa cuſpis apud nos in Italia quater gyrat.

Raguſii, me adhuc puero, ingens horologium publicum et notabat in circulo horario, et exprimebat ictibus omnes 24 horas, quas et nos Italico more nominamus, cum dicimus vigeſimam tertiam, et vigeſimam quartam ſemihora ante, et ſemihora poſt occaſum Solis. Illud erat ſane incommodum, cum tot minuta requirerentur ad 24

Hic

Hic etiam [11], quamquam haud aurata cuspide, acutus 210
Tempora designaret apex, quem mobilis orbis
Lunaï referens orbem, exsectusque papyro
E tenui, gremio pertusus haberet in imo.
Scilicet hunc lenta posses deducere dextra,
Signatamque viam percurrere, perque patentem 215
Se numeri objicerent aditum, et momenta docerent,
Queis pallor vultum, queis caeca involveret umbra.
E geminis illis namque orbibus exteriorem
Mobilis hic Phoebes cum primum attingeret orbis,
Tingere tum primo inciperet pallore nitentes 220
Diva genas: cum se hic penitus mersisset in illum,
Tum penitus toto palleret Cynthia vultu.
Sic etiam interior tum primam ostenderet umbram
Contactu gemino, tum quo progressa tenebris
Tempore jam penitus se Diva involvat opacis. 225
Reddita sic etiam nova lumina, palloremque
Excussum prima seu fronte, aut corpore toto
Idem iterum geminis dans oscula mobilis orbis
Orbibus innueret, certa et momenta notaret.
Haec tu oculis lustrans, numerosque, et picta revolvens 230
Signa animo, volucrique erectus in ardua mente
Sydera, ut obtutu haereres defixus in uno,
Dulciaque attonitum mulcerent gaudia pectus!
Sic olim [12] et, Sicula miles Romanus in urbe

ictus edendos, et numerandos, facili admodum errore in tanta numeratione. Credo postea redactum esse ad ictus vel 12, vel 6.

[11] Ad percipiendum fructum ex superiore schemate, addi potest circulus exhibens discum Lunae in sua proportione ad eos circulos, exsectus ex altero chartae frustulo, qui tamen interius perforari deberet relicta cuspide, quae centrum denotaret. Ducendo cuspidem ipsam per illam lineam, quae denotat viam centri Lunae appareret statim, quanta eclipsis deberet haberi quovis momento temporis; sed, quod huc pertinet, facile statim haberi possent momenta quibus inciperet, et desineret Luna mergi tam in penumbram, quam in umbram. Id, si eclipsis sit satis magna, praestarent quaterni contactus circuli mobilis cum singulis e binis circulis umbrae, et penumbrae, bini exteriores, et bini interiores, uti satis exprimitur ipsis versibus.

[12] Notissima est magni Archimedis sors in obsidione Syracusanae urbis, qua capta, cum is a milite ipsum non agnoscente confoderetur, dum totus erat in geometrica quadam contemplatione, de sola schematis confusione, dicitur, conquestus esse. Ingentem etiam animi abalienationem quandam a sensibus, et geometricam velut extasim, passus erat utique Archimedes ipse, cum nudus e balneo

Dum fureret duri post longa incommoda belli 235
Victor, et ense ferox, sparso saeviret et igne,
Jamque altae quassatae arces, jam tecta ruebant
Ardua, fumantesque globi, flammaeque volucres
Aëra complerant vacuum, et cruor undique rivis
Per fora, perque vias manabat grandibus; unus 240
Qui patriam ingenio fidens, non milite denso,
Servârat longùm, instantemque represserat hostem,
Incumbens baculo senior pendebat, et alta
Inscribens radio contemplabatur arena
Mille notas: non ille gravi clangore tubarum, 245
Non gemitu, non singultu, et clamore cadendûm,
Flammarumque globis stridentibus, atque ruentis
Concussus patriae excidio, defixus inhaeret,
Perque notas oculo pronus discurrit acuto.
Nequidquam stricto miles jam barbarus ense 250
Imminet, infixoque latus mucrone recludit:
It cruor, et vacuo pereunt in corpore vires:
Non casum dolet ille suum, atque indebita fata
Conqueritur, gemit effuso sed sanguine mersos
Ingenii foetus moriens, confusaque signa: 255
Usque adeo rapiunt animos ea signa, notaeque.
  Sed quoniam [13] nodis, et dura compede vincti
Heu miseri vates adstringimur, atque notarum
Usus abest, numeros versu nec possumus omnes
Exprimere, et rerum mensuras dicere certas; 260
Pauca tibi expediam, quae multum oratus Apollo,

pro siluit inclamans illud suum εὕρηκα, *inveni*. Huc etiam pertinet notissimum illud Italicum *Come lo Geometra, che s' affige*. Quanta sit earum contemplationum voluptas ii soli norunt, qui ad profundiora Geometriae mysteria penetrarunt.

Superiorem horologii comparationem cum sequentibus versibus composueram in itinere Perusia Nuceriam, in quo a prandio digressus Assisio ingens adii vitae periculum, quod exposui opusculo 1. *Litterariae Expeditionis* num. 94. Nuceriam delatus vespere per effusum imbrem, conscripsi in aedibus Gubernatoris ejus urbis, quae pertinent ad Syracusanum excidium, dum fulgurationes perennes, et immanis tonitruum fragor truces mihi ideas suggererent.

13 Iterum hìc jure queror de difficultate exprimendi versibus res geometricas, et calculos; conor tamen praestare, quantum per poësim licet, praecipua attingens capita, et calculos crassiores instituens numeris, ut ajunt, rotundis.

Parnassique

Parnaſſique ſinent leges, et dura Camoena.
  Principio [14] Solis motus, Lunaeque per Axem
Si ſerves vigil, et componas omnia cautus
Seſe inter, facile invenies, quantum ipſius orbis 265
Extendit ſeſe, tantum diſcedere in horas
Fratris ab orbe Deam, tantumque accedere ad oram
Oppoſitam, et triſtem ſe tantum inferre per umbram.
At ferme hoc ipſo, veluti memoravimus ante,
Pene umbrae exterior disjungitur intervallo 270
Orbis ab orbe umbrae, ac ferme ter craſſior umbra
Eſt ibi, terque magis vaſto diſtenditur orbe.
Ergo, quod ſequitur, recto ſi calle per ipſum
Umbraï medium Dea permeet, effluet hora
A primo ad primas frontis pallore tenebras, 275
Altera, dum denſis frons tota immergitur umbris;
Tum ferme binae in tenebris; dumque umbra recedit
Paullatim, toto lux et redit aurea vultu,
Dumque fugit totus pallor, bis defluet hora.
  Si vero [15] obliquo tulerit ſe Diva meatu, 280
Et mediam fugiens umbram tranſverſa feratur,
Longius à primo frontis pallore tenebras
Effluet ad primas tenebris pariterque fugatis,
Majus erit, pallor dum toto abſcedat ab ore:
Longius ipſum etiam, totos dum nigra tenebris 285
Aut vultus tegat, aut paullatim detegat umbra:
At contra minor in tenebris mora: quin procul orbe
Cum ſaepe à medio diſcedat ſemita, ſaepe

[14] Lunam ad Solem ex altera parte accedere, et ex altera recedere proximè per intervallum aequale diametro apparenti ſuo, diximus num. 30. lib. II; adeoque idem eſt ejus motus reſpectivus reſpectu coni umbroſi, qui ſemper obtinet partem Soli oppoſitam e diametro, et habet idcirco motum eundem, quem ipſe Sol. Cum igitur dixerimus hìc num. 9. intervallum inter limites penumbrae, et umbrae eſſe circiter aequale diametro Lunae, et umbrae diametrum fere triplam; in eclipſi centrali, in qua Luna tranſeat per ipſum umbrae centrum percurrens ejus diametrum, effluet hora ab initio penumbrae ad initium eclipſeos, tum per unam horam creſcet pars obſcurata, uſque ad immerſionem totalem, et aliae fere binae horae evolventur, donec limbus praecedens, tota diametro emenſa, adveniat ad finem umbrae, et incipiat emerſio, quae durabit itidem circiter per unam horam, ac demum, altera evolvetur hora uſque ad penumbrae finem.

[15] Si Lunae orbita ſit obliqua ad illos circulos, quod accidit fere ſemper; quatuor

Sive

Sive umbram non tota ſubit, ſeu Cynthia tantum
Pallet vicina, non et nigreſcit, ab umbra. 290
Non tamen [16] haec penitus, non haec tibi tempora ſemper
Immutata manent: clauduntur finibus arctis
Illa quidem, at fines intra mutantur eoſdem
Pro vario et fratris poſitu, Divaeque ſororis.
Quo propior terris Titan, hoc arctior umbrae, 295
Latior at *pene umbrae* orbis, magis et celer ipſe
Phoebusque, oppoſitusque axis volat, atque ſequentem
Proinde magis celer et Phoeben fugit umbrifer orbis,
Denſatisque magis fugienti paſſibus inſtat.
Rurſum etiam Terris propior quo Cynthia, coni 300
Hoc magis umbriferi craſſos pervadit, at arctos
Pene umbrae fines magis, ac mage praepete curſu
Et Phoebum, oppoſitamque umbram ſequiturque, fugitque.
Jam vero qua Luna meat, ſi longior extet
Semita, praecipitique minus ruat illa volatu, 305
Temporis intervalla fluent majora, vicesque
Ipſa etiam contra oppoſitas breviora ſequentur.

tempora ab initio penumbrae ad initium immerſionis in umbram, ab hoc ad finem immerſionis, ab initio emerſionis ad finem, a fine hujus ad finem penumbrae, erunt utique longiora, et mora in umbra totali, vel etiam tempus ab initio immerſionis ad finem emerſionis erunt breviora. Id quidem admodum facile demonſtrari poteſt geometricè ope illius ipſius ſchematis. Patet autem illud, quod hic additur, ſaepe fieri, ut orbita lunaris nimis diſtet a media umbra, ut idcirco pars tantummodo diſci Lunae incurrat in umbram: ſaepe enim plenilunium eclipticum celebrari debet in majore diſtantia a nodo.

[16] Facile patet, quod hic affirmatur, non ſemper haberi debere accurate eadem illa tempora, quae expreſſimus, ſed ea variari intra quoſdam certos limites; pendent enim a diverſa poſitione Solis, et Lunae, quibus mutatis mutantur etiam ipſa. Quo Sol eſt propior Terrae, eo ceteris paribus conus umbrae eſt arctior, et conus penumbrae latior in eadem diſtantia a Terra, nam radii tangentes globum majorem Solis, et minorem Terrae eo debent magis inclinari ad ſe invicem, quo minus eſt eorundem globorum intervallum; adeoque radii umbram efformantes, cum convergant, magis convergent in eadem diſtantia, et radii efformantes penumbram magis divergent. Mutatur igitur ex eo capite magnitudo circulorum tam umbrae, quam penumbrae. Ob eandem autem minorem diſtantiam apparens celeritas Solis circa Terram erit major, cum debeat eſſe aequalis celeritati Terrae circa Solem, quae in diſtantia minore ab ipſo eſt major juxta num. 28. lib. I; adeoque major eſt celeritas coni umbroſi, quae aequatur celeritati Solis, et a qua pendet celeritas reſpectiva Lunae reſpectu ipſius umbroſi coni, adeoque tempus.

Varia diſtantia Lunae a Terra mutat pariter eadem tempora; nam Luna propior Terrae permeat partem craſſiorem coni umbroſi, qui quo magis recedit a Terra, eo magis attenuatur, donec deſinat in cuſpidem;

Rebus

Rebus in his [17] unum superest, quod noscere per te
Ipse potes, si, quae supra memoravimus, alto
Fixa animo repetas, memorique in mente revolvas. 310
Scilicet ante nigram pallor quod postulat umbram,
Vel postquam densae penitus fugere tenebrae,
Intervallum horae, frustra deprendere speres,
Intentis quanquam usque oculis, primusque tuentem,
Postremusque fugit pallor; lucem inter, et umbram 315
Nam media, igniferi tantum qua respicit orbis
Cynthia dimidium (reliquum rapit invida Tellus),
Luce tamen tanta imbuitur, tamque aurea vultu
Emicat, ut pleno vix quidquam à lumine distet:
Ergo ubi pallentem longum suspexeris, atque 320
Intentos in frontem oculos defixeris haerens;
Suspensus, dubiusque diu, vix denique lucis
Perspicies jacturam, umbrae cum proxima tristi
Diva timet densas jam jam mergenda tenebras,
Postremusque oculos pallor jam ludet hiantes, 325
Vix bene cum tenebris emerget laeta fugatis.
Hactenus [18] unde genis pallor: nunc unde per umbram

permeat autem partem arctiorem penumbrae, quae cum includatur binis radiis se intersecantibus prope dorsum Terrae, quam contingunt, quo magis recedit a Terra, eo magis dilatatur juxta num. 6 hujus. Ipsa itidem Luna Terrae propior movetur celerius, quod tempus contrahit.

[17] Quod hic innuitur pendet a num. 5 hujus, et 39. lib. III: nimirum non tota penumbra est sensibilis; ibi enim, unde dimidius discus Solis adhuc cernitur, lumen apparet plenum; quin etiam ad lucem satis vividam abunde est multo minor pars solaris disci. Hinc initium penumbrae non solet observari nec per horam, nec vero per semihoram ante initium immersionis in umbram, nec penumbrae finis tanto intervallo temporis post finem immersionis. Vix uno quadrante ante, et post pallor in Luna est satis sensibilis.

[18] Fit jam hic gradus ad explicandum, cur Luna immersa in ipsam umbram Terrae habeat adhuc lumen residuum, quo fit, ut eam et ibi fere semper adhuc videamus. Id quidem provenit a lumine, quod transit per atmosphaeram Terrae extantem ad margines hemisphaerii ipsius Terrae respicientis Lunam, ubi id refringitur, et intorquetur introrsum in ipsam umbram, ac devenit ad Lunam.

Ea occasione innuitur theoria, et causa refractionis. Corpora agunt in lumen, et lumen in corpora, uti diximus num. 4. lib. III. sed haec actio non est eadem in omnibus corporibus: ceteris paribus corpora densiora plus agunt, sed pari etiam densitate corpora magis unctuosa, et sulphurosa magis agunt in lumen, ut e contrario ipsa citius ab eodem lumine inflammantur. Hinc ubi lumen obliquè transit e medio rariore in densius, vel in medium pinguius; refringitur, sive mutat directionem itineris sui, atque id accedendo ad lineam perpendicularem superficiei, in quam ingreditur; contra vero si e medio

Qui

Qui ſuperant tenues radii, lumenque malignum
Expediam; natura tibi ſed luminis aurei
Contemplanda iterum, vis et quae mutua, fractos 330
Dum torquet radios, flexus parit, atque reflexus.
Primum igitur tam multa inter quae corpora lucem
Accipiunt, coeptumque ſinunt producere curſum,
Sive fluant, ſeu mole pigra concreta rigeſcant,
Illa quidem lucis radios non viribus îſdem 335
Ad ſeſe rapiunt, uno non omnia niſu.
Nam quae denſa minus, niſi forte aut ſulphure olenti,
Aut craſſo, qualem ſemper frondentis olivae
Telegoni propter colles, Setinave rura
Dant ſuccum teretes bacchae, plus pinguia pollent, 340
Debiliore urgent niſu, et minus avia cogunt
Ire loca, ac recto deflectere tramite lucem.
At contra quae denſa magis, ſeu ditia pinguis
Materiae, majore etiam vi lumina ducunt,
Infractaeque jubent ductum intorquere viaï. 345
Ergo ubi de tenui, et craſſo minus, ad mage denſum
Ingreditur, ſeu pingue magis lux aurea corpus
Obliquum per callem; ipſo ſe in limine primo
Erigit, atque obliqua minus procedit: at inde
Dum rurſum egreditur, rurſumque ad tenvia tranſit 350
Corpora, ſeu quae craſſa minus; deflectitur ipſam
Pronior ad faciem contra, atque obliquior exit.
Nam, qua parte magis trahitur lux incita, coeptum
Inclinat curſum intorquens, maſſaeque propinquat

denſiore, vel pinguiore tranſit ad rarius, vel minus pingue, reſringitur recedendo a perpendiculo, quod quidem fit certa lege, cui innititur tota dioptrica, quae appellatur ratio conſtans ſinuum anguli incidentiae, et anguli refracti; ſed ea huc non pertinet. Vis attractiva major cogit particulas luminis accedere ad ſuperficiem attrahentem, adeoque in ingreſſu denſioris medii acceſſu continuo ad ſuperficiem ita incurvatur via radii, ut evadat magis erecta ad ipſam ſuperficiem, et e contrario in egreſſu retracta in ipſam inclinatur ad eandem motus ipſius particulae, et radius evadit magis obliquus.

Dum nominatur hic oleum, nominantur Telegoni colles, et rara Setina, nimirum loca proxima Tiburi, quam urbem Telegonus condidiſſe dicitur, et Setiae; quae loca nunc ingentes habent olivarum ſilvas, et egregio oleo ſunt celebres nihilo minus, quam olim celebraretur ſetinum vinum, juxta illud *ſetinam ardebit in auro.*

Urgenti

Urgenti nifu majore, minusque trahentis
Corporis à medio, velut indignata, recedit. 355
Hinc [19] radios Phoebi dum lens cryftallina utraque
Parte tumens, tergo exceptos circum undique ad axem
Inflectit, fpatioque jubet concurrere in arcto;
Ingentes fubito flammas ciet, atque nigrantes 360
Attollit Coelo fumos, et tempore parvo
Roboraque in cineres, in calcem marmora, gemmasque
Ire jubet, maffasque auri diffolvit, et aeris.
Hinc etiam quaecumque olim trans vitrea fepta
Inflexas ultra facies, quaecumque fub undis 365
Obliqua intuimur, radiorum tramite fracto,
Longe aliis male vifa locis adfcribimus, atque
Illufi digito monftramus, quam quibus extant;
Ac faepe in fumma fractum gemit anxius unda
Nauta novus, vana delufus imagine, remum, 370
Et trepidus tenues correptum attollit in auras;
Dumque videt firmum, ftupet infcius, et fibi, et ipfis
Diffidens oculis, digitis explorat, et ungue.
Ergo [20] age, Tellurisque globum, et circum aëra, circum
Aetheris immenfos animo tibi concipe tractus. 375
Scilicet ignifero radius qui Solis ab orbe

[19] Ea eft ratio, cur lens cryftallina radios colligat: phaenomenum expofuimus lib. II. num. 41. Incurvantur enim radii introrfum tam in ingreffu, quam in egreffu ob curvaturae directiones contrarias in forma lenticulari. Porro ubi radii folares colliguntur in foco lentis, ibi et ignem excitant, uti eft vulgo notiffimum; et quidem fi lens fit fatis magna, fere incredibiles funt effectus radiorum coëuntium: vegetabilia refolvuntur in cineres, marmora, et gemmae calcinantur, metalla liquefcunt tempore perquam exiguo.

Fallitur etiam vifus, cum aliquod objectum tranfpicimus per vitra obliquis fuperficiebus terminata, ut trans prifmata; nam in vitris terminatis per fuperficies parallelas fecunda fuperficies parit effectum prorfus contrarium, et aequalem effectui prioris, adeoque ipfum corrigit; fic itidem fallitur, cum oblique intuemur objecta fita infra fuperficiem aquae. In utroque cafu mutata directione radii advenientis ad oculum, objecto ipfi tribuimus locum diverfum ab eo, quem occupat, eum nimirum, qui jaceat in directione ultima radii fubeuntis oculum ipfum. Et ea eft ratio notiffimi phaenomeni, quo remus, cujus pars in aquam immergitur, apparet fractus in ipfa fuperficie aquae: cum enim ob refractionem debeamus punctis remi intra aquam demerfi tribuere loca diverfa ab iis, quae occupant; non tribuimus puncta jacentia in directum cum reliquis extra aquam extantibus.

[20] Ex hac refractionis natura illud confequitur, ut ubi radius luminis e tenuiore aethere advenit obliquus ad atmofphaeram terreftrem, debeat inflecti introrfum, et refringi accedendo ad perpendiculum. Ipfius au-

Aethera per tenuem rectus devenit, ad auras
Cum primum aërias delabitur, atque recurvum
Incidit in dorsum obliquus, densosque vapores
Sensit, et urgentem nisum, viresque trahentes, 380
Continuo introrsum deflectitur, atque jacentes
Cogitur intorto ad terras accedere cursu.
Et quoniam, primum tenuis, crebrescit, ad imam
Dum propior Tellurem aër demittitur, et se
Comprimit ipse suo, ac paullatim pondere densat; 385
Perpetuo cursum radius deflectit eundo,
Et terit incurvum sinuatus in aëre callem.
Hic demum ad faciem si forte allabitur amplam
Terraï, nactusque oculos perstrinxit acutos;
Phoebei speciem vultus attollit, et altis 390
Mersum undis seu mane novo, seu vespere sero
Erigit, atque imo erectum sustentat Olympo,
Producitque diem. Sunt qui Telluris ad oras,
Quas videt extremas Titan, atque aëris auras,
Incurvare viam pergunt, atque aethere aperto 395
Jam fugiunt recti, mediumque feruntur ad axem.
Atque hic, [21] nigrantis coni quod triste tenebras

tem atmosphaerae dorsum hic dicitur recurvum, cum debeat ipsa affectare figuram ad sensum sphaericam, ut Terra. Quoniam vero, quo magis acceditur ad superficiem Terrae, eo atmosphaera ipsa est densior ob majorem nimirum pressionem superiorem; idcirco radius ejusmodi perpetuo mutat directionem itineris sui, et describit curvam lineam, quae cavitate respicit ipsam superficiem Telluris.

Jam vero ex omnibus radiis incidentibus in totum hemisphaerium illustratum a Sole, plerique ita incurvati introrsum incidunt in ipsam Terrae superficiem, ubi si aliquis oculus illos excipiat, videt Solem ipsum elevatiorem aliquanto, quam revera est, supra horizontem, et ob eam causam mane apparet ortus Solis aliquot minutis citius, et vespere occasus aliquanto serius, quam revera accidat. At postremi, versus marginem, evitant globum Terrae, et trajecti per atmosphaeram egrediuntur iterum ex ea ad auram aetheream puriorem, per quam jam progrediuntur recti, sed directione nova magis inclinata introrsum ad axem coni umbrosi, nimirum ad rectam illam lineam, quae transit per centra Solis, et Terrae, ac producitur ultra Terram. Hujusmodi sunt, ex. gr., illi, per quos aves vident, si eos excipiant, Solem allapsum ad suum horizontem, qui, si nihil eos sistat in aëre, praetervolant effugientes occursum Telluris.

21 Jam vero hinc facile patet hoc lumen, quod advenit ad marginem superficiei atmosphaerae illustratae a Sole, et per eam transvolat, ac inflectitur ad axem, debere ingredi intra conum ipsum umbrae terrestris: et id quidem incurrit in Lunam positam in ipsa umbra, ac eam respergit lumine tenui quidem, sed tali, ut adhuc commode discerni possit.

Diſtinguat jubar, ac Phoeben aſpergine rara
Inficiat, multaque tuenti oſtendat in umbra,
Jam facili ratione patet: nam quidquid in oras 400
Aëris extremas illapſum luminis alto
Telluris dorſo non ſiſtitur, atque ad apertum
Aethera per tenues rurſum delabitur auras,
Inflexum in primos triſtis circumundique coni
Invehitur fines, nigrantem et temperat umbram, 405
Perfuſamque Deam, tenui quanquam igne, colorat.
Ac tibi [22] ne dubiam teneat ſententia mentem,
Contemplare nigrum tenuata cuſpide conum,
Et radii perpende viam, qui proximus alto
Terraï dorſo, aethereas trans aëra ad oras 410
Appulit, ac recto fertur per inane volatu.
Ille quidem egreditur medium inclinatus ad axem
Quinque magis ſpatiis, quam ſi via prima maneret,
Nec rectum incurvo mutâſſet tramite callem.
Hinc vero et totidem umbroſi de partibus axis 415
Lumine prima caret tantum, quae proxima terris;
Perfundit reliquas denſo jubar aëre tortum.
Quod ſi etiam flexus perpendere, menſuraſque

[22] Ut id evidenter pateat, oportet videre, quantum immergatur id lumen in ipſum conum umbrae terreſtris, et an demittatur uſque ad eam ejus regionem, quam occupat Luna poſita in centro ipſius umbrae. Ad ejuſmodi inveſtigationem eſſet opportunum admodum, et fere neceſſarium aliud ſchema; adhuc tamen conabimur haec, et quae ſequuntur ſubjicere mentis oculis, quantum licebit.

Concipiatur radius e tranſvolantibus infimus, qui tangit ſuperficiem Telluris. Is poſt egreſſum ex atmoſphaera habet angulum inclinationis ad axem coni circiter quintuplo majorem, quam ſi ſine refractione proceſſiſſet. Nam angulus coni umbroſi eſſet ſine refractione paucis ſecundis minor diametro apparente Solis, nimirum dimidii circiter gradus; adeoque inclinatio radii non refracti ad axem, quae eſt dimidia ejus anguli, eſt circiter quarta pars unius gradus. At refractio horizontalis ſyderum eſt circiter dimidii gradus, et haec duplicatur, dum radius tangens Terram progreditur uſque ad egreſſum; unde illa inclinatio augetur per gradum integrum, ſive per angulum quadruplum prioris, et evadit angulus inclinationis quintuplo major.

Inde autem facile colligitur, hunc radium ſecare axem umbrae in diſtantia fere quintuplo minore a centro Terrae. Calculo autem trigonometrico invenitur, axem umbrae, ſi Solis diameter apparens aſſumatur minutorum 31, continere diametros terreſtres 111. Quare illa pars quinta continebit proxime diametros 22, ſive ipſam diametrum *Bis decies, et bis.* Diſtantia media Lunae a Terra eſt juxta num. 13. lib. I. ſemidiametrorum proxime 60, adeoque diametrorum 30. Igitur illi radii refracti ab atmoſphaera ter-

Et numeris numeros liceat conferre, quod arctis
Legibus adstrictae nequeunt praestare Camoenae; 420
Bis decies, et bis tantum consurgere Olympo
Invenies omni viduatum lumine conum,
Quantum lata patet transverso corpore Tellus.
Alta magis tricies sed Phoebe assurgit in Axem,
Despectatque humiles Terras, Coeloque propinquat; 425
Illa igitur prorsum horrentes fugit alta tenebras,
Sit licet umbraï in medio, fractumque per auras
Excipit aërias jubar, et se ostentat ab alto.

Hoc [23] autem, extremum quod transvolat aëra, lumen
Cur adeo languescat hebes, Divamque triformem 430
Usque adeo tenui squallentem aspergine tingat,
Accipe. Hyberboreis licet eluctatus ab oris
Discutiat nubes Aquile, Coelumque serenum
Fulgeat; aërias sparsi tamen usque per auras
Pervolitant, quamquam tenuata mole, vapores. 435
Saepe etenim densis dum nubibus obrutus aër
Nigrescit circum late, Coelumque, diemque
Eripit ex oculis; crebris micat ignibus aether,
Commovet horrisonus mentes fragor, aëriasque
Fulmina concutiunt turres, jamque imber ab alto 440
Praecipitat, plenisque exundant flumina ripis;

restri immerguntur in umbram ita, ut deveniant ad axem etiam ad loca multo inferiora regione Lunae; adeoque multo magis incurrunt in ipsam. Pars coni umbrae carens omni lumine non assurgit nisi ad 22 circiter diametros Terrae: Luna in ipso centro umbrae constituta assurgit supra hunc conum penitus nigrantem, et ipsum evitat.

[23] Explicandum nunc illud, cur hoc lumen, quod in Lunam incurrit, sit adeo tenue. Ratio ejus tenuitatis hìc affertur duplex: prima est, quod vapores, quibus est plena atmosphaera terrestris, intercipiunt maximam luminis partem, ut idcirco exigua pars transeat per totam atmosphaeram; secunda est distractio radiorum, quorum alii refringuntur magis, alii minus; et primo quidem loco fuse admodum pertractantur, quae pertinent ad primum caput.

Ostenditur primo loco, atmosphaeram terrestrem esse plenam vaporibus etiam tum, cum Coelum apparet serenum. Vapores ii sub aspectum cadunt, ubi Coelum obruitur nubibus; at accidit, nonnunquam, ut, flante Austro, et Coelo obducto nubibus densissimis, repente incipiat flare Boreas, ac nubes ipsae citissimè attenuentur, et evanescant ex oculis, quin alio abeant. Saepissime accidit, ut videamus in medio sereno Coelo nubes oriri novas, vel veteres evanescere, quin illae ex horizonte physico adveniant, hae ad ipsum abeant. In hisce casibus patet, illos vapores, ex quibus nubes coalescunt, esse in aëre etiam tum, cum aër serenus est: dilatantur, et

Saepe

Saepe ergo Aeolio Boreas emiſſus ab antro
Evolat, et ſiccis pluvium ſecat aëra pennis.
Continuo Coelum omne ſilet, ſuſpenditur ater
Nimbus, et adſtrictis clauduntur nubibus imbres. 445
Ipſae autem tumidae primum tenuarier, inde
Diſcindi nubes, Phoebique admittere hiantes
Per rimas jubar, ac demum vaneſcere, et omne,
Quam late Coelum patet, effulgere ſerenum.
Scilicet, e Libycis Auſter delatus arenis 450
Quos multo fervens diſtenderat igne vapores,
Non illos Boreas pellit procul aëre ab alto,
Frigore ſed Getico adſtringit, molemque minutam
Ex oculis rapit, ac rutilum tranſmittere lumen
Imperat, inductumque Polo diſſolvere velum. 455
At licet [24] adſtricti vaneſcant, non tamen omnes
Phoebeae illaeſos tranſmittunt lampadis ignes.
Partem aliam aethereas longe, lateque per oras,
Per campos, monteſque altos, valleſque profundas,
Diſpergunt flexu vario, partemque recondunt 460
In gremio demum reſtinctam: libera reſtat
Pars tenuis, Coelo et vix tandem erumpit aperto.
Nonne vides, Phoebo averſas cum ſaepe feneſtras
Multa tegit tenui tantum pellucida vitro

turgeſcunt, ubi in nubes coëunt, ac attenuantur, ubi evaneſcunt; nam ad reflectendum lumen requiritur certa quaedam craſſitudo corpuſculi interjecti, et lamellae cujuſcunque ſubſtantiae etiam denſiſſimae, ſi certa craſſitudine tenuiores ſint, uti Newtonus invenit, lumini reflectendo ſunt impares.

Porro haec intumeſcentia vaporum, quae ex pluribus cauſis provenire poteſt, et ex fermentationibus in primis, ac admixtione aliarum ſubſtantiarum volatilizatarum, et elevatarum in aërem, poteſt itidem provenire a calore auſtralium ventorum, et tunc ventus ſeptentrionalis frigidior poteſt eos ad minorem molem redigere.

24 Licet ii vapores ita attenuati evaneſcant ex oculis, et non intercipiant totum lumen; adhuc tamen intercipiunt magnam ejus partem: cujus partis interceptae partem reflectunt quaquaverſus, et partem etiam intra ſe reſtinguunt. Lumen reflexum, potiſſimum ab atmoſphaera, eſt illud, quod per feneſtras ingreditur, et domos, ac templa illuminat. Id potiſſimum patet in noſtro Romano templo, quod Pantheon appellarunt Veteres, in quo unica habetur feneſtra horizontalis in medio fornice, quae, ubi Solem nubecula obducit, nullos admittit radios, praeter eos, quos atmoſphaera terreſtris reflectit, et tamen templum ipſum clariſſimo lumine illuſtratur. Idem autem multo clarius patet in aurora matutina, et veſpertino crepuſculo, in quibus, Sole infra horizontem deliteſcente, non aliud habetur lumen, quam illud, quod atmoſphaera ab illo adhuc illuminata reflectit.

Lamina,

Lamina ; per conclave imum, perque atria, perque 465
Divûm aedes, ſanctosque aditus, quam laeta nitenti
Fulgeat ore dies ? Sparſi per inane vapores
Accipiunt, redduntque jubar, partesque per omnes
Diffuſum ſecreta ſubit penetralia lumen.
  Hinc etiam roſeis Aurora invecta quadrigis 470
Solis equos primo praecedit mane, ſub undas ;
Cumque idem occiduas ſero jam veſpere currum
Abdidit ; adventantem objecta crepuſcula noctem
Longum arcent, triſtesque vetant extendere pennas.
Scilicet extantes ſummi dorſo aëris auras 475
Suſpicit, affuſoque irrorat lumine Titan,
Ille quidem nobis latitans, ſed vertice ab alto
Conſpicuus, maris ob curvam, Terraeque figuram.
Exceptos aurae radios jaculantur, et imos
Reſpergunt Terrae tractus, oculosque tuentûm. 480
  Partem [25] igitur denſi ſuſcepta e luce vapores
Diſpergunt, ſed partem etiam intra viſcera condunt.
Namque calent Phoebo expoſiti. Lux multa latentes
Permeat anfractus, crebrisque reflexibus errat
Diſcurrens : tenues incluſo agitantur ab igne 485
Particulae, trepidusque oritur calor. Aſt ubi longum
Per vacuos poſt mille vices diſtracta meatus
Se tulit hac, illac celeri lux incita motu,
Stat demum, atque ipſis jam feſſa adjungitur auris.
  Ergo quod [26] ſuperat, longoque per aëra tractu 490

[25] Praeter radios reflexos, illud arbitror, quod et apud Newtonum me alicubi legiſſe, credo, multas luminis particulas remanere in ipſis vaporibus veluti irretitas : plurimis enim internis reflexionibus eunt, et redeunt hac, illac, quod calorem auget, excitatis majoribus tremoribus internis, quam unica reflexio excitare poſſit, ac in ſpiras etiam abire poſſunt, donec demum et motum amittant, ac ipſis particulis vaporum adhaereſcant.

[26] Hinc illud fit, ut radius, qui ingentem atmoſphaerae tractum percurrat, ingentem amittat ſui partem. Bouguerius in opere poſthumo de luminis gradatione, quod hoc ipſo anno Caillius vulgavit Pariſiis, determinat partim ex obſervationibus nonnullis, partim ex hypotheſibus, quota pars luminis intercipiatur in dato quovis tractu atmoſphaerae terreſtris, immo et aliorum etiam diaphanorum corporum quorumcunque.

Verum hunc defectum radii permeantis longum tractum atmoſphaerae terreſtris, ſatis oſtendunt ea, quae hic proponuntur, nimirum tanto minor vis radiorum Solis etiam meridiani per hyemem, quam per aeſtatem, et mane, vel veſpere, quam in meridie ;

Progreditur

Progreditur lumen, mulctatum, ac debile languet,
Exerit et tenues objecta in corpora vires.
Sic ubi ferventem Cancri devenit ad orbem,
Produxitque dies Titan; dum clarus ab alto
Emicat, et medio Terras despectat Olympo; 495
Findit agros, urit segetes, glebasque resolvit.
Idem cum rigidi brumam advexere Decembres,
Vel cum mane novo, vel cum jam vespere sero
Vix caput attollit Coelo, et supereminet undis,
Torpet hebes, nec sive oculos splendore tuentes 500
Distinet immodico, seu membra calore perurit.
Nam quo se Terris magis erigit aethera in altum
Arduus, hoc obliqua minus, breviorque per auras
Detinet aërias radios via: proinde minorem
Immissa objecti partem de luce vapores 505
Dispergunt, conduntve sinu: via longior obstat
Obliquis contra radiis, illaesaque coeptum
Pars tenuis cursum tenet, atque obstacula vincit.
 Hinc et, [27] quae Terrae dorsum legit (aëre denso
Nam terit obliquo tam longum tramite callem) 510
Quid mirum, postquam aethereas erupit in auras,
Vix tenui Phoeben si lux aspergine tingat?
 Adde, [28] quod et flexu non intorquentur eodem,
Aëra qui tranant radii; proin tramite longo
Distracti fugiunt sese, et tenuantur eundo. 515
Scilicet ille magis deflectitur, aëra densum

nam mane quidem, vel vespere, saepissime Solem ipsum impune admodum intuemur, cujus vim in meridie ferre omnino non possumus. Id omnino provenit ex eo, quod radius Solis eo longius iter per atmosphaeram habet, quo obliquior advenit; prorsus ut si acum defigas in malum citrinum ad perpendiculum, ea multo citius ad succum interiorem devenit multo breviore via per illam ejus crassiorem extimam cutim, qua convestitur, quam si eandem defigas admodum obliquè.

[27] Sponte jam hìc patet applicatio eorum, quae huc usque sunt dicta ad radios, qui transeuntes per atmosphaeram abeunt in Lunam in umbra positam, qui nimirum, cum admodum ingentem atmosphaerae tractum percurrant, maxima eorum parte intercepta, ad summam tenuitatem rediguntur.

[28] Hìc jam exponitur secunda illa ratio petita a distractione luminis ob inaequalem refractionem. Invenitur tanta ea distractio, ut radii, qui pertinent ad solam crassitudinem atmosphaerae terrestris paucorum milliariorum, dispergantur per spatium aequale toti semidiametro Terrae.

Qui

Qui ſecat interior, Terraeque propinquat, at ille
Qui tantum in tenues vix quidquam immergitur auras
Altior, à recto vix quidquam calle recedit.
Hìc ergo, hìc etiam e radiis tibi ſelige binos 520
Omnibus, extremas ſtringentes aëris oras,
Qui ſummo nulla vi flexus in aëre liber
Progreditur, rectusque fugit, Telluris et altum
Qui radit dorſum, ac triſtem ſubit intimus umbram.
Clauditur his, medio quod flectitur aëre lumen. 525
Illi ſe fugiunt longe, flexuque recedunt
Unam e ter decies biſſenis partibus orbis
Qui capiat, ſi ſummum imo caput inſerat orbi.
Hinc ubi devenere locos, quibus ardua curſum
Dum movet, horrenti Phoebe nigreſcit ab umbra, 530
Diverſi fugēre, ac tantum interjacet ollis
Jam ſpatii, quantum medio Telluris ab imo
Pertinet ad ſummam faciem, et revolubile dorſum.
Nam ſpatiis îſdem decies cum Cynthia ſenis
Aſſurgat; vix, quo terras ea circuit, orbis 535
Ter ſuperat gyro decies biſſena recurvo.
Filum etenim tereti ſi circumduxeris orbi
Advolvens, medio dein tenſum aptaveris axi,
Invenies triplum, ſeptemque ex ipſius axis
Partibus una ſuper, nec pars ea tota manebit. 540
At flexus, binos radios qui diſtrahit, illi

Ut id evincatur, concipiuntur hìc etiam bini radii; alter, qui tangit ſuperficiem extimam atmoſphaerae terreſtris exercentis actionem ſenſibilem in lumen; alter vero, qui tangit ſuperficiem ipſius Terrae. Ille tranſit irrefractus; hic vero ita refringitur, ut inclinationem mutet per unum circiter gradum, uti diximus hìc num. 22. Quare ſi concipiatur hic poſterior retro continuatus in ea directione, cum qua exit ex atmoſphaera; continebit cum illo priore angulum unius circiter gradus, cujus nimirum crura interciperent unum gradum peripheriae circuli habentis centrum in vertice anguli ipſius, ſive unam e 360 ipſius partibus, cum peripheria cujusvis circuli contineat gradus 360.

Porro vertex illius anguli, nimirum illorum radiorum concurſus, eſſet proximus ipſi Terrae, quae eſt centrum orbitae lunaris habitae pro circulari; adeoque illi radii in diſtantia Lunae interciperent inter ſe unum gradum ejus orbitae lunaris, ſive unam e 360 partibus ipſius. Sed ipſa orbita continet paullo plus, quam 360 ſemidiametros terreſtres, cum diſtantia Lunae a Terra, quae eſt ſemidiameter ejus circuli, ſit ſemidiametrorum terreſtrium 60, uti jam toties diximus, et cujuſvis circuli peripheria ſit paullo major, quam tres diametri, ſive ſex ſemidiametri; nam ex Archimede continet

Si

Si redeant retro, inque apicem jungantur acutum,
Haud procul à Tellure caput defigeret, ejus
Scilicet à medio, quem Cynthia permeat, orbis.
Cruribus ergo idem ſpatium, quod diximus, unum 545
Concludit flexus, ſpatioque recedet eodem,
Qui radius ſummas vix attigit aëris auras,
Quique imo Terrae interior dedit oſcula dorſo.
His [29] animadverſis, nil jam mirabere Phoeben
Squalentem in media vix internoſcier umbra. 550
Flexum etenim aëriis, lumen, quod prodit ab auris,
Jam tenue, et tanta mulctatum parte, per amplum
Pluſquam centenis paribus magis, aëra primum
Quam ſubiens, ſpatiis diſtenditur intervallum.
Quid dubitas? Radios aër torquere citatos 555
Qui valeat, minus hinc conſurgit in aethera, quam qui
Pergenti dominam ſignat; quid reſtet, ad Vrbem,
Qui quarto eſt decimus, diſtet lapis, ardua qua ſe
Attollit Coelo Felici nomine moles,
Subjectumque jugo Tibrim premit; at via ad imum 560
Terraï medium dorſo ſi tendat ab alto,
Mille quater lapides tanto longiſſima lapſu
Objiceret, centum et paribus majora videres
Intervalla viae, quam quo extimus eminet aër.

quamproximè tres diametros, et paullo minus, quam unam ſeptimam ipſius diametri partem; ſexies autem ſexaginta ſunt 360. Una igitur ex ejuſmodi partibus eſt circiter aequalis uni ſemidiametro Terrae; et proinde radii, intercepti iis binis radiis diſtantibus a ſe invicem per ſolam atmoſphaerae craſſitudinem, diſperguntur per ſpatium circiter aequale uni ſemidiametro Terrae, quod quidem probandum propoſueramus.

[29] Colligitur jam hic tota vis hujuſce argumenti. Id lumen, quod in atmoſphaera terreſtri refractum ſubit umbram Terrae, et ad Lunam devenit, diſpergitur per ſpatium ſaltem centuplo latius. Nam atmoſphaera Terreſtris omnino non aſſurgit ultra 40 millia paſſuum, quorum ſingula continent 5 pedes pariſienſes, et ſemidiameter Terrae continet quamproximè 4000 eorundem milliariorum.

Ad deſignanda 40 milliaria, nominavi pontem, quem ſane magnificum Xyſtus V. Tiberi impoſuit ad quadrageſimum ab Urbe lapidem, unde factum eſt, ut eum tunc dixerint ab ejus nomine, et adhuc dicant *pontem Felicem*; nam ipſe ante Pontificatum appellabatur Felix. Porro cum hunc poëmatis locum elaborarem, per ipſum tranſibam pontem Romam regrediens ex eo itinere, cujus facta eſt mentio ſuperius num. 12. quod quidem huic expreſſioni occaſionem dedit, ut et alibi ſaepe mihi contigit.

Haec [30] Coeli, ac Terrae menſoribus omnia dudum 565
Sat comperta; docent aër quam celſus Olympo
Aſſurgat, ſerae poſtrema crepuſcula noctis,
Aut Coelo primum exoriens Aurora ſereno.
Quaeque ſuis tentata modis ſic caetera longus
Eduxit labor, atque educent plura nepotes. 570
At qua [31] ſe denſam lux aëre flexa per umbram
Diſtribuat lege, et Phoeben perfundat opacam,
Proh quantus latiis labor eſt efferre Camoenis!
Cerata rurſum tela, calamoque nigranti
Eſſet opus, mollive inſcriptis littore ſulcis. 575
Tentabo tamen, et nervos, plectrumque ſonantem
Expediam, duro ſaltem concludere verſu
Si multa, ſi forte ſinat prece victus Apollo,

[30] Ea quae in ſuperiore calculo aſſumpta ſunt, jamdudum innotuerunt et Aſtronomis, et Geographis, nimirum diſtantia Lunae a Terra, magnitudo ſemidiametri Terrae, longitudo coni umbroſi ipſius Terrae, quantitas refractionis horizontalis determinans decurtationem coni penitus carentis omni luce. Quod autem pertinet ad altitudinem atmoſphaerae, id perficitur ope crepuſculorum, et methodus eſt ſatis nota, quam ego expoſui in mea diſſertatione de Aurora Boreali, et in adnotationibus ad carmen P. Noceti, de quibus mentionem ſeci etiam lib. III. num. 22. Crepuſculum matutinum incipit, et veſpertinum deſinit Sole depreſſo infra horizontem per gradus circiter 18. Si lumen, quod tum defertur ad oculos noſtros, habuit unicam reflexionem ita, ut Sol immediate tum illuminet illam partem atmoſphaerae, quam nos intuemur illuſtratam, contemnatur autem omnis curvatura radiorum per atmoſphaeram, qui neglectus atmoſphaeram ipſam exhibet aliquanto elevatiorem juſto; invenitur calculo trigonometrico altitudo atmoſphaerae eorum milliariorum quamproxime 40; ſed ſi illud lumen devenit ad noſtros oculos per duplicem reflexionem ita, ut illa pars atmoſphaerae a nobis viſa illuſtretur ab alia parte, quam immediate illuſtrat Sol; illa altitudo provenit quadruplo minor, ſive eorum milliariorum proxime 10.

Hoc poſterius ego quidem probabilius cenſeo ob aliud etiam argumentum, quod expoſui in mea diſſertatione, cui titulus *Nova methodus adhibendi phaſes in eclipſibus lunaribus*, et tunc quadruplo major eſſet dilatatio illa luminis refracti intra atmoſphaeram terreſtrem.

Illud tamen hic omnino notandum, hanc dilatationis proportionem pertinere tantummodo ad latitudinem ſpatii, per quod totum lumen diſtrahitur: verum ratio denſitatis luminis, quae pendet ab utraque dimenſione areae, per quam id lumen dividitur, eſt longe alia, ob circularem coni figuram, in qua longitudo ejuſdem areae non manet conſtanter eadem: praeterea ea ratio eſt admodum diverſa in diverſis partibus ejus luminis, cum multo magis diſtrahantur partes propiores ſuperficiei Terrae, ob multo majorem ibi refractionum inaequalitatem. Adhuc tamen plurimum ex hoc etiam capite plerumque attenuatur lumen, quod in Lunam incurrit.

[31] Multo difficilius eſt exprimere verſibus diverſam hujuſce luminis diſtributionem per ipſum conum umbroſum, a qua pendet diverſa ejus intenſitas per umbram Terrae, quae quidem omnino Geometriam requirunt, et, ſi accurate ejuſmodi problema ſolvendum ſit, Geometriam admodum ſublimem. Innuam in ſequentibus tantummodo

In

In primis teretes 32, et acuta cuspide conos
Contemplare duos: gremio concluditur alter 580
Alterius, geminosque apices, atque intima Terrae
Viscera pervadens idem secat axis utrumque.
Terraï circum conradit flexile dorsum
Interior, densa et penitus nigrescit ab umbra
Luce carens: summi exterior legit aëris auras, 585
Et non inflexos Phoebeae lampadis ignes
Distinet. At spatium, teretes quod clauditur inter
Conorum facies, jubar excipit aëre flexum,
Temperat et tristes tenui splendore tenebras.
Non tamen 33 et partes aeque se lumen in omnes 590
Diffundit spatio in toto, tenebrasque nigrantes
Non una radiorum aspergine mollit ubique.

praecipua capita, quae cadunt sub consideratione.

32 Tres coni considerandi proponuntur, sed hic incipitur a duobus tantummodo, quorum alter continetur intra alterum, et ambo eundem habent axem, nimirum rectam lineam ductam e centro Solis per centrum Terrae, et productam ultra ipsam Terram. Interior terminatur a radiis qui transierunt per imam partem atmosphaerae terrestris, et globum Terrae ipsius tetigerunt, ut incurvati per continuam refractionem ingressi sunt, uti diximus in loca debita umbrae terrestri; exterior vero terminatur a radiis transeuntibus per summam atmosphaeram, quam ita tetigerunt, ut directionem sui motus servaverint, qui nimirum sunt omnium proximi ipsi Terrae ex iis radiis, qui nullam refractionem sunt passi.

Ille primus conus continet illam partem umbrae terrestris, ad quam nulli pertingunt radii nec directi, nec reflexi: secundus terminat radios irrefractos ita, ut quod spatium continetur inter superficies horum conorum, totum habeat aliquos e radiis refractis intra atmosphaeram terrestrem, nisi nubes transitum impediant, de quo casu agemus inferius. Hic secundus conus est conus umbrae, qui adhibetur ab Astronomis pro eclipsi Lunae, et est potius conus umbrae atmosphaerae terrestris, quam umbrae ipsius Terrae. Idcirco Astronomi, ubi ipsam umbram definiunt, umbrae, quae deberetur soli globo terrestri, addunt aliquid, alii plus, alii minus, pro diversis sententiis circa ipsius atmosphaerae altitudinem, cujus milliarlis singulis debentur circiter singula secunda.

33 Jam vero in ejusmodi spatio admodum inaequalis est distributio ipsius luminis: ejus inaequalitatis duo omnino sunt fontes, qui hic exprimuntur ambo.

In primis radii, qui magis inflectuntur axem versus, sive qui sunt propiores cono interiori penitus obscuro, debent esse tenuiores ex duplici capite; nimirum, quia transmissi per partem atmosphaerae inferiorem plus luminis amittunt in ea restincti, vel per reflexionem distracti, et quia magis divaricantur ob majorem differentiam inflexionis ortae a refractione. Prima autem ratio duplex adhuc habet caput, nam radii, qui transeunt per partem inferiorem atmosphaerae, et habent iter longius intra ipsam, et hoc iter habent in ejus parte magis densa, et crassis vaporibus obruta, adeoque minus diaphana.

Deinde radii prope axem e contrario addensantur idcirco, quod ibi coadunantur intra spatium multo arctius radii inflexi introrsum circumquaque a tota fasciola circulari terrestris atmosphaerae ambiente totam Terram, ac ipse axis est quaedam veluti continuata series focorum, in quibus colligitur to-

Primum etenim ad conum quo se magis interiorem
Demittunt radii, hoc densum magis aëra tranant,
Et vincunt crassos damno graviore vapores. 595
Illi etiam magis, atque magis curvantur, apertoque
Usque magis fugiunt sese, et panduntur hiatu.
Inde minus rutilat, medium, quod lumen ad axem
Accedit magis: at rursum dispendia tanta
Pensantur, brevior dum contrahit annulus, orbe 600
Quod circum aërio deflectitur undique lumen.
Quin etiam, conorum axis qua se inter acutos
Fert apices, lucro ingenti damna omnia cedunt.
Namque illic gyro, Terras qui circuit omnes,

tum lumen totidem circulorum ambientium totam Terram, quot sunt puncta ipsius axis. Concipiatur sectio quaedam circularis coni illius exterioris facta supra interiorem; qui sit divisus in quemcunque numerum annulorum circularium. Totum lumen, quod advenit ad totum ipsum circulum, est illud totum, quod transiit per annulum atmosphaerae terrestris, cujus latitudo aequatur toti altitudini atmosphaerae; at ad singulas illas partes annulares sectionis umbrae deveniunt radii, qui transierunt per totidem partes annulares atmosphaerae. Si hic annulus totius atmosphaerae concipiatur sectus itidem in totidem annulos arctissimos, quorum singulis respondeant illi annuli sectionis excipientes lumen, quod ipsi transmittunt; horum sectionis annulorum latitudo erit major, ob illam distractionem, quae oritur ab inaequali refractione; at longitudo eorum respondens circumferentiae circuli terminantis ipsorum singulos erit minor, quam longitudo annulorum atmosphaericorum superans nonnihil totum ambitum Terrae; et ea tanto magis decrescet, quanto magis descendetur ad centrum sectionis, per quod transit axis coni.

Ad habendam rationem intensitatum luminis in iis annulis, oporteret in calculo involvere ipsam etiam latitudinem annuli, in quod lumen colligitur, respondentis annulo atmosphaerico datae latitudinis, per quod id lumen transiit, quae latitudo prioris annuli respondet distractioni radiorum inductae ab inaequali refractione, tum et rationem luminis intercepti in itinere per atmosphaeram ad lumen residuum, quod transit. Esset enim intensitas luminis in quovis situ sectionis ad intensitatem luminis solaris in regione Terrae directè, uti est pars residua luminis, quae transit, ad lumen totale, et ut est magnitudo annuli atmosphaerici, qui esset ad sensum constans, ob exiguam altitudinem atmosphaerae, cujus omnes circuli sunt fere aequales inter se, ad magnitudinem annuli sectionis, computatam ex illa latitudine, et ex longitudine circuli eam terminantis. Quamobrem si ejusmodi problemata resolverentur, haberetur facile ratio, in qua mutatur intensitas luminis in accessu ad centrum sectionis.

Ejusmodi problemata sublimiorem Geometriam requirunt; sed solvi possunt per theoriam adhibitam a Bouguerio in opere, cujus mentionem fecimus supra num 26; ac pendent in primis a natura curvae, quam radius per atmosphaeram describit, et haec a curva, quae exprimat densitates atmosphaerae in diversis altitudinibus a superficie Terrae; verum haec ipsa pendent ab hypothesibus pluribus, quae non sunt accuratè verae, et differentia caloris in primis, et diversa natura exhalationum ad diversas altitudines ascendentium perturbant plurimum omnes ejusmodi perquisitiones, ubi accuratum aliquid requiritur.

Quamobrem iis omnibus omissis, quae itidem sublimiora sunt, quam ut huc pertineant, addam illud tantummodo, quod in

Deflexi,

Deflexi, puncto radii fistuntur in uno, 605
Et vincunt caecam collato robore noctem.
Axe 34 quidem medio circum omni ex parte retortum
Colligitur lumen: radios at plurima binos
Inter se aversis transmissos aëris oris
Puncta loci excipiunt, aliisque allabitur uno 610
Aëris in puncto flexum jubar: usque adeo se
Non aequa radii diffundunt mole per umbram.
Quod si etiam haec libeat loca contemplarier, atque
Singula sese inter componere, mensurasque
Supposuisse oculis; facili ratione licebit, 615
Ni pigeat tenui rem consignare papyro.
Pinge 35 tibi terrarum orbem, pinge aëra, conum

poëmate innuitur, intensitatem versus centrum sectionis, sive versus axem coni, omnino crescere, compensatis reliquis omnibus damnis ab exiguitate annuli, in quem lumen colligitur. Nam et distractio radiorum, et quantitas partis residuae luminis, quae transit, mutantur in accessu ad axem in ratione utique finita; at circellus terminans annulum sectionis, et definiens ejus longitudinem, ac una cum latitudine per distractionem definita determinans ejus magnitudinem, decrescit in infinitum, adeoque intensitas ipsa luminis in infinitum augetur in accessu ad axem ipsum, si spectetur theoria.

Infinitum id incrementum revera non habebitur, tum quia nec Terra, et atmosphaera habent formam penitus circularem, nec refractio circumquaque circa Terram in eodem annulo atmosphaerico est prorsus eadem ob diversam atmosphaerae constitutionem, nec Sol est unicum punctum lucidum, sed ex omnibus disci partibus radii exeunt, et totidem habentur coni, et axes nonnihil a se invicem divergentes, quot sunt ipsius disci puncta: multo autem minus percelletur oculus infinita vi, cum oporteat ad ejusmodi vim definiendam assumere quantitatem radiorum percellentium oculum, quae non pendet a sola intensitate radiorum, sed etiam a spatiolo, ad quod appellunt, et a quo reflexi discedunt ad oculum, spatiolum autem id decrescit in infinitum, dum ea intensitas ob id ipsum ejus decrementum augetur in infinitum.

Eorum omnium oporteret habere rationem ad determinandam mutationem intensitatis, quam oculus debet deprehendere in diversis partibus ejus sectionis, ac posset investigari problema huc pertinens, quae sit distantia ab axe, in qua percipi deberet maxima luminis vis; verum iis itidem omissis, ut minus certis, et altioribus, dicemus illud tantummodo, videri omnino, quod ingens saltem augmentum intensitatis luminis in accessu ad centrum, debeat efficere, ut ibi, nisi quid obstet impedimenti, ut nubes, debeat etiam percipi lumen majus, quam in distantia ab ipso centro aliquanto majore.

34 Praeter ea inaequalitatis capita, quae dicta sunt, adest aliud, quod hic exprimitur, et cujus limites deinde designantur, quantum possunt sine schemate, quo delineato res evaderet evidentissima, et admodum facilis intellectu. Nimirum illud spatium clausum inter superficiem coni exterioris umbrae atmosphaericae, et superficiem coni interioris penitus obscuri dividitur in duas partes, et ad singula puncta alterius ex iis partibus defertur lumen refractum in unico puncto atmosphaerae terrestris, ad singula vero alterius defertur lumen refractum in binis punctis hinc, et inde e diametro oppositis.

35 Schema, quod id exhiberet, esset hujusmodi: haberetur circulus exprimens or-

In

In medio coni pallentis pinge nigrantem:
Adde axem tranantem apices, et viſcera Terrae:
Quinque aequis coni primi de partibus, alter 620
Interior, terris dum ſeſe attollit ab imis,
Tantum unam tereti concludat fronte, per axem
At reliquum vertex à primi vertice diſtet,
Ac videat partes ſupra ſe extare quaternas.
Tum vero aethereas longe latera omnia in auras 625
Interior conus ſi protrahat, exorietur
Tertius inverſa conus tibi cuſpide, primi
Atque apicem patulo aſſurgens ſpectabit hiatu:
Idem olli et faciem radiis pertundet acutis,
Tertia qua terras laterum pars ſpectat ad imas, 630
Suſpiciuntque apicem bini, et ſupera alta trientes.
Ter tribus at quatuor faciei è partibus aequis,
Ac totidem ferme ſpatii, quod flexa pererrat
Aëre lux, Coelo extantes concludet, et alto
Quinque alias gremio excludet de partibus ipſis, 635
Telluri, ac denſis obverſas aëris oris.
Intentas jam fige acies, et ſingula vultu
Contemplare vigil prono, ſpatiumque retortis
Perfuſum radiis, quod coni à fronte ſecundi
Pertinet ad primi frontem, conoque recenti 640

bem Terrae, et alius aliquanto major ipſi concentricus exprimens terminum atmoſphaerae terreſtris, tum duo anguli, alter exprimens conum factum a radiis tangentibus exteriorem circulum, alter exprimens conum factum a radiis in atmoſphaera ita incurvatis, ut contingant orbem ipſius Terrae: hi autem multo citius uniri debent, delineato enim axe conorum tranſeunte per centrum Terrae, et per ipſorum conorum apices, axis coni interioris, eo concluſus, erit pars quinta totius axis coni exterioris, reliquis quatuor partibus extantibus verſus verticem coni ipſius exterioris. Delineatis hiſce binis conis, producendi eſſent radii exprimentes interiorem ultra ipſius verticem, qui quidem ita producti tertium conum concludent oppoſitum ad verticem cono ſecundo, qui tertius conus habebit idcirco cuſpidem obverſam Terrae, et hiatum ſpectantem partes oppoſitas ipſi Terrae.

Porro ſuperficies hujus tertii coni ſecabit ſuperficiem coni primi alicubi, cum haec progrediendo perpetuo dilatetur, illa coarctetur. Hic locus hujus interſectionis maxime hìc notandus: latus quodvis productum, adhibendo eoſdem ſuperiores numeros, ita ſecabit latus coni primi exterioris, ut ejus lateris pars tertia remaneat verſus Terram, reliquae autem binae verſus verticem, et, quod inde facile deducitur, e novem aequalibus partibus ſuperficiei ipſius coni exterioris qua-

In

In geminas scissum partes distinguitur, acri
Scrutare obtutu, et menti tibi siste sagaci.
Pars, quae Tellurem inferior despectat, et auras
Aërias, quacumque sui regione retortos
Admittat radios, tantum una ex aëris ora 645
Excipit, et nusquam geminato lumine gaudet.
Altera, quae puri pars altior aetheris auras
Suspicit, et coni gremio conclusa recentis,
Ad primi supremum apicem sese ardua rursum
Porrigit attollens, duplicato lumine ubique 650
Gaudet, et aversis deflexos aëris oris
Consociat jungens, addensatque ignibus ignes.
Ast axe in medio coëunt circum undique mille
Detorti, et puncto radii junguntur in uno.

Nunc age [36], jam, mentique Deam tibi siste meantem. 655
Illa quidem teretis campos pertingit ad umbrae,
Et subit, ac primum tenebris perfunditur, infra
Illa loca, inversi quae frons secat extima coni.
Dein cursu ad medium si fors se dirigat axem,
Hanc ipsam frontem subit ardua, et illius imum 660
Supra apicem (nam versus apex despectat opacae
Telluris dorsum, ac Coelum suspectat hiatus)
Ingreditur, dum frontem ipsam progressa relinquat,
Ac primi demum septis jam libera coni

tuor extabunt supra, versus cuspidem hujus novi tertii coni, eo inclusae, et reliquae quinque remanebunt extra ipsum inferius Terram versus, ac in eadem fere ratione dividetur ab hac nova tertii coni superficie ipsum spatium inclusum inter priores binos conos, per quod distrahitur, uti diximus, lumen in atmosphaera nostra refractum.

Jam vero ex hisce binis partibus hujusce spatii illa, quae remanet infra superficiem coni tertii Terram versus, habebit lumen simplex delatum ex altera tantummodo atmosphaerae parte; pars reliqua, quae extat supra eandem superficiem versus apicem, habebit in omnibus suis punctis lumen geminatum proveniens e binis partibus oppositis atmosphaerae terrestris; ad quaevis autem puncta axis deferetur lumen collectum ex omnibus punctis circuli integri atmosphaerae.

[36] Quae huc usque sunt dicta, pertinent ad legem, qua lumen illud dividitur per eam partem coni umbrosi atmosphaerae terrestris: hic jam exponitur, per quam ejus spatii partem Luna transeat. Orbita Lunae transit infra illam intersectionem superficiei coni tertii cum primo, et supra verticem coni secundi penitus umbrosi, qui est vertex communis huic secundo cono, et illi tertio nato ex continuatione radiorum ipsius. Retinendo enim eosdem numeros, quos adhibuimus num. 22, conus primus protenditur ad distantiam diametrorum Terrae 111, conus

Erumpat,

Erumpat, penitusque atra ſe exſolvat ab umbra. 665
Ergo Dea et ſpatio graditur, quod lumine tantum
Aërii tractus una de parte retorto
Spargitur, et geminis flexo quod gaudet ab oris.
Ac medio in curſu radiis circum undique tortis
Per gyrum, punctoque nitet coëuntibus uno. 670
Quin 37 etiam, flexus ſi rite notaveris omnes
Luminis intorti, rectique, Deaeque meatum
Supra apicem coni penitus nigrantis, et infra
Illa loca, in ſuperas queis dum ſe tertius oras
Erigit, inverſoque Polum ſuſpectat hiatu, 675
Irrumpens primi faciem ſecat orbe rotundo;
Nec numeros Phoebo, et Pindi felicis alumnis,
Pieridumque choro inviſos tractare recuſes,
Invenies tantum inverſi per viſcera coni,
Et loca per duplici quae ditia lumine, Divam 680
Ingredier, quantum ſive hinc, ſive inde per illud
Incedit ſpatium, radio quod ſimplice pallet.
Cumque fere triplo, ut ſupra memoravimus, umbrae,
Qua Phoebe regione meat, ſit craſſior orbis,
Quam craſſo tumeat Dea corpore; donec in umbram 685
Non penitus toto condens ſe immerſerit ore,
Haud conum inverſum attinget: cum tota ſubibit
Nigrantes umbrae tractus, pertinget ad oram

ſecundus ad diſtantiam 22, quae eſt pars quinta 111; interſectio autem illa ſuperficiei coni tertii cum ſuperficie primi ad diſtantiam 37, quae eſt pars tertia numeri 111. Diſtantia autem Lunae eſt diametrorum 30, media inter 22, et 37. Quare ſi Luna recta tendat ad axem, communem conis omnibus, quod accidit in eclipſibus totalibus, primo quidem ingreditur illud ſpatium, quod habet lumen ſimplex ex unica parte, donec nimirum verſatur inter ſuperficiem coni primi, et tertii; tum ultra hujuſce tertii ſuperficiem incedit per ſpatium habens lumen e binis partibus oppoſitis, donec ex eo tertio cono egreſſa deveniat iterum ad ſpatium, quod habet lumen ſimplex, et inde egrediatur ad lucem plenam.

37 Hìc affirmatur, viam Lunae intra primum conum dividi in tres partes fere aequales a cono illo tertio inverſo, adeoque binos ejus viae trientes remanere hinc, et inde in illo ſpatio, quod habet lumen ex unica parte, et trientem medium in illo ſpatio, quod id habet ex binis partibus oppoſitis. Revera ſi iidem numeri retineantur, pars illa intermedia invenitur multo major reliquis binis; at ubi Luna verſatur in perigeo, et Sol in apogeo eadem eſt illis minor. Idcirco aliquando eſt accurate aequalis. Tum verò, cum illa via ſit, uti diximus, fere tripla diametri Lunae, facile illud conſequitur, ubi totus Lunae diſcus deſierit ingredi in umbram, tum partem ipſius anteriorem incipere ingredi in conum illum inverſum, in quo habetur lu-

Illius

Illius extremam irrumpens, ac duplice primum
Incipiet frons anterior clarefcere luce: 690
Ac pariter prima cum Diva emergere fronte
Coeperit è primo, inverfum poftrema relinquet
Frons conum, et duplici perfufos lumine campos.
His animadverfis, jam [38] quae fponte inde fequantur
Accipe, et emerfus duris anfractibus, aequo 695
Perge alacer campo, ac prono delabere curfu.
Principio triftem cum primum fenferit umbram
Diva means, conoque ruens caput inferet atro,
Quo magis umbraï medium procedet ad axem,
Hoc magis et tenebris frons prima nigrefcet opacis. 700
Nam radios fenfim denfo magis aëre flexos,
Diftractosque, ut ut et gyro breviore receptos,
Excipiet: dein fe cum toto immerferit orbe
Diva means; tum prima iterum clarefcere fronte
Incipiet magis, atque magis, penitusque nigranti 705
Horrebit gremio fqualens: at limbus uterque
Uberiore atras perfundet luce tenebras.
Nam duplici anterior radios ex aëris ora
Colliget; at fummo excipiet vix aëre flexos
Pofterior, denfis tenuata vaporibus aura 710
Qua caret, immiffos et vix intercipit ignes.
At medium medio cum corpore Cynthia ad axem

men duplicatum, et e contrario cum pars anterior ejus difci incipiet egredi ex umbra, tum partem ejua pofteriorem debere egredi penitus ex eodem cono inverfo duplex habente lumen.

38 Inde autem deducuntur mutationes, quae ex ejufmodi theoria haberi debent in lumine illo maligno, quod Luna habere folet in eclipfibus. Initio quidem, quo Luna magis immergetur in umbram, eo umbra erit obfcurior; fubibit enim fenfim loca, ad quae defertur lux tranfmiffa per craffiorem atmofphaerae partem, et poft iter longius, ac cum majore inaequalitate refractionum, adeoque majore divergentia radiorum: deinde cum jam tota fe immerferit in umbram, incipiet pars difci anterior illuftrari aliquanto plus, delata nimirum ad loca luminis geminati, et fatis propiora axi, ubi lumen colligitur; ubi verò aliquandiu processerit, erit clarior in binis marginibus, et obfcurior in medio; nam margo interior accipiet lumen duplicatum, exterior vero, adhuc multo propior fuperficiei primi coni excipiet radios tranfmiffos per altiorem atmofphaerae partem, adeoque ob rationes toties dictas minus attenuatos.

In media autem umbra erit multo clarior prope centrum, et multo obfcurior circa margines, cum in centro tum accipiat radios ufque adeo acutos prope axem. Demum prope initium emerfionis erit iterum

 Appulerit,

Appulerit, limbus contra ſqualebit ab omni
Circumquaque plaga, ac gremio collecta ſub imo
Undique per gyrum multo lux igne nitebit. 715
Mox iterum, triſti cum jam emerſurus ab umbra
Frontis apex primus teretem pertinget ad oram,
Nigreſcet gremium, limbusque nitebit uterque.
Quodlibet at magno Phoebes de corpore punctum
Dum graditur, primum tenui ſqualore nigreſcet, 720
Tum magis, atque magis tenebrae intendentur: at ipſas
Mollibit rurſus duplex jubar, in mediaque
Clareſcet magis uſque via: tum deinde tenebrae
Excreſcent, gradibus mox et minuentur iiſdem.
Quod ſi obliqua 39 meet Phoebe, et ſe flectat ad Auſtrum 725
Imbre gravem, Boreamve gelu, nivibusque rigentem,
Clareſcet minus in medio, et ſi forte nitentem
Non penitus triſti vultum demerſerit umbra,
Illa quidem nuſquam duplicati luminis ictum
Sentiet: hinc atris poſtquam ſqualere tenebris 730
Coeperit, uſque magis perget nigreſcere limbus
Interior curſum ad medium, tum deinde fugatis
Senſim, perque gradus tenebris emerget eoſdem.
Haec tibi 40 ſi totus, qua circum flexile dorſum
Terrae Luna videt, niteat ſine nubibus aër, 735
Ordine provenient: at ſi qua parte retortum

obſcurior circa medium, et clarior circa margines, quorum alter erit adhuc in ſitu duplicati luminis, alter erit in ſitu luminis tranſmiſſi per altiorem atmoſphaeram.

Haec ad totum pertinent Lunae diſcum; ſed ſi conſideretur unicum punctum diſci lunaris, id punctum initio, dum umbram ſubit, erit minus obſcurum, tum obſcuritas creſcet, donec deveniat ad loca luminis duplicati, ubi obſcuritas decreſcet uſque ad medium, tum iterum creſcet uſque ad certum limitem, ac iterum decreſcet in acceſſu ad marginem exteriorem prioris coni.

39 Quae diximus, pertinent ad eclipſes centrales; in eclipſibus autem partialibus, in quibus Luna non immergitur tota, res aliter ſe habebit. Limbus interior erit obſcurior, nec ulla ejus pars deveniet ad loca luminis duplicati, quae nimirum diximus diſtare à margine Lunae per intervallum circiter aequale diametro Lunae.

40 Ex iis, quae dicta ſunt, facile redditur ratio plurium phaenomenorum, quae ſaepe obſervantur, ut illius, quod ſaepe notavi ego ipſe, quod nimirum aliquanto poſt immerſionem totalem incipiat augeri plurimum lumen ipſius Lunae, quae ſaepe in media eclipſi ita inclareſcat, ut etiam ejus maculae diſcerni poſſint. Et ea quidem phaenomena haberentur ſemper, uti theoria requirit, ſi ſemper atmoſphaera terreſtris circumquaque eſſet ſerena ſine ullis nubibus hinc, et

Praeripiant

Praeripiant nubesve graves, nebulaeve volucres
Forte jubar; pars illa Deae, quae aſpergine rapti
Luminis orba caret, caeca ſe nocte recondet,
Atque oculos ſuſpectantis deludet inanes. 740
Hinc quoniam ſparſae nullo ordine in aëre nubes
Hac, illac circumvolitant, ac partibus iſdem
Jam nebulae rapiunt jubar, et jam fronte ſerena
Laeta dies ſine faece nitet; ſaepe ordine nullo
Ipſa etiam Lunae facies qua luce retorta 745
Tingitur, et caeca penitus qua nocte nigreſcit.
At nunquam [41] aut prima cum vix immergitur umbra
Cynthia, vel ſummam cum jam devenit ad oram
Progreſſura brevi, radiis caret aëre tortis:
Namque illuc alto deflexam in vertice lucem 750
Tranſmittunt tenues aurae, quo nulla vaporum
Aſſurgit gravior moles, denſataque turpem
In nebulam, nubemque coit, radiosque retortos
Progredier vetat, et caligine ſiſtit opaca.
Inferior nebulae, et denſis obnoxius aër 755
Nubibus umbriferi detorquet ad intima coni
Viſcera diſperſum jubar, et medium imbuit axem.
Ergo ubi jam cono triſti ſe immerſerit alte
Cynthia: tunc tantum penitus nigreſcere quondam,
Et poterit fruſtrare oculos ſupera alta tuentûm. 760

inde in illo circulo terreſtri, qui terminat hemiſphaerium e Luna viſum. Sed quoniam ſaepiſſimè habentur nebulae craſſiores, quae plus luminis intercipiant, ac nubes, quae illius tranſitum penitus impediant, et eae ſunt hac illac diſperſae ſine ullo ordine: ſatis patet debere etiam in Luna haberi ſaepe mutationes luminis admodum irregulares, ut ſine ullo ordine partes aliquae illuminentur plurimum, aliae omni etiam luce deſtitutae penitus nigreſcant.

Fortaſſe et montium diverſa poſitio turbabit theoriam; altiſſima enim quaedam montium juga, ut eorum, qui ad 4 milliaria aſſurgunt in America hinc, et inde a Quitenſi valle, ad eam altitudinem deveniunt, per quam lumen deberet tranſmitti ad centrum ſectionis umbrae; et alibi reflexio radiorum Solis facta in mari ad angulum perquam exiguum poteſt augere nonnihil lumen in locis poſitis inter axem, et ſuperficiem.

[41] Sunt tamen quaedam phaenomena, quae videntur debere conſtanter haberi ſemper, ut illud, quod hìc exprimitur: nimirum illa pars Lunae, quae erit ſatis proxima margini umbrae, quod accidit limbo praecedenti prope initium immerſionis, et emerſionis, nunquam erit penitus deſtituta omni lumine; nam illuc advenit lumen tranſmiſſum per altiorem atmoſphaerae terreſtris partem, ad quam nec montes aſſurgunt, nec nubes.

Nempe illuc quacumque infractum ex aëris ora
Deberet properare jubar, ſi nubila ubique
Opponant ſeſe, et curſum interjecta morentur;
Luce carens, tenebris ſe Diva recondet opacis.
 Quin axem [42] licet ad medium circum undique gyro 765
Deflexum immani tendat jubar; axe ſub ipſo
Diva poteſt penitus nigreſcere, nubila ſi fors
Illum ipſum ingentem complerint aëris orbem,
Extantem immenſo Terrae quem Cynthia dorſo
Spectat, et unde ſolet radios haurire retortos. 770
 Ne tamen [43] haec, ne poſſe putes contingere ſaepe:
Vix tot habet totis, quamquam tam dives uterque,
Aëris in campis diſperſa Auſterque, Notusque
Pallentis nebulae, aut nigrantis ſemina nubis,
Ut tantos una poſſint obducere tractus. 775
Dum ruit hìc pleno denſiſſimus imber ab Axe,
Et ſegetes grando, et teneri nova germina Bacchi
Sternit humi, Titan aliis ſe tempore eodem
Oſtentat terris effulgens, atque ſereno
Ore nitet, flores tenui levis aura ſuſurro 780
Lambit, odoratis Zephyrus ſecat aëra pennis,
Frondentesque agitat ſylvas, herbasque virentes.
 Adde [44], quod extantem Terrae dorſo aëris orbem

[42] Hìc redditur ratio phaenomeni, quod aliquando invenitur in monumentis Aſtronomiae, quo Luna in eclipſi ita evaſerit obſcura, ut videri omnino deſierit. Id quidem provenire poteſt etiam ab aëre imminente obſervatori, cujus illa pars, quae Lunam reſpicit, habeat majorem vaporum copiam; quae nebula ſi non late extendatur, apparebunt alibi fixae eodem tempore admodum vividae, quin omnino Luna appareat: et id quidem, oportet, acciderit in nonnullis caſibus, in quibus eodem tempore nonnullis obſervatoribus Luna prorſus diſparuit, dum alii longe alibi poſiti eandem adhuc ſatis illuſtratam viderint luce illa per atmoſphaeram tranſmiſſa. Verum aliquando fieri poteſt, ut Luna omne prorſus lumen amittat, ſita etiam in axe umbrae, ſi nimirum omnis illa atmoſphaerae pars, per quam radii deberent deferri ad ipſam, denſis obducta nubibus, omnes radios praeripiat.

[43] Oſtenditur hìc, cur id phaenomenon debeat eſſe rariſſimum: quia nimirum, uti etiam diximus lib. II. num. 14, non poteſt in tam ingenti tractu ſimul ubique Coelum eſſe nubilum: deeſt enim fere materies tam multis nubibus ſimul procreandis, et deſunt ea, quae ad vapores inflandos requiruntur, qui in nubes dilatentur; atque idcirco dum alibi obductum eſt Coelum, et imbres decidunt denſiſſimi, alibi ſolet eſſe purus aër, et Sol vividiſſimus.

[44] Rationi ſuperiori, quae generalis eſt, accedit peculiaris ratio petita à diverſa admo-

Qua

Qua Phoebe videt alta Polo, circumſpicit omnes
Quinque plagas, mediam vicino Solis ab igne. 785
Quae fervet, gremioque ardens exaeſtuat imo,
Et gelidis quae cardinibus loca proxima torpent,
Aeternamque ferunt hyemem, glaciemque perennem
Horrida, quaeque ollis felici interſita gaudent
Temperie, alternisque annum, et nova tempora mutant. 790
Scilicet haec plenis late flaventia ariſtis,
Obruta dum nivibus, duroque rigentia ſqualent
Illa gelu, haec Bacchi, et Pomonae ditia donis,
Illa novas primis pingunt dum floribus herbas.
Ergo locis iiſdem nebulae quoque, nubila, et imbres 795
Alternis redeunt, abeuntque, et Cynthia ſemper
Parte aliqua flexum puro jubar aëre, vultu
Excipit, ac Phoebi pallentia tranſpicit ora.
Haec ita [45] proveniunt, ſi ſtent immota parentis
Naturae jura, aeternas et tempora leges 800
Obſervent immutata, ac ſe foedere certo
Excipiant, varientque vices. Turbata ſed omnis
Jamdudum rerum ratio, et labefacta videtur
Aut ruere, aut certe caſum Natura minari.
Ecce novum auratis Aries jam cornibus annum 805
Nequidquam dudum vocat, et progreſſus Aprilis

dum conſtitutione earum partium Terrae, quibus imminet atmoſphaera, quae radios ad Lunam tranſmittit. Eae partes pertinent ad marginem hemiſphaerii terreſtris e Luna viſi. Porro quotiescunque Luna verſatur inter tropicos, quod in eclipſibus fit fere ſemper, in quibus ea parum admodum poteſt recedere ab ecliptica, quae intra tropicos continetur tota; ille circulus, qui id hemiſphaerium terminat, tranſit per omnes quinque zonas, quod ſatis patet; et quidem ſi Luna ſit in ipſo aequatore, is circulus tranſit per ipſos polos. Notum eſt autem, dum in altero hemiſphaerio eſt hyems, vel autumnus, in altero eſſe aeſtatem, vel ver; adeoque ſi alibi in eo circulo Coelum eſt nubilum, admodum probabile eſt, alibi ſimul eſſe ſerenum; et proinde fere ſemper aliquod lumen ad Lunam deveniet.

[45] Hoc epiſodium ſponte mihi obvenit ex occaſione ipſa, nec unquam magis, quam tum, expertus ſum illud, *facit indignatio verſus*; exponenda eſt autem occaſio ipſa, ut ea, quae plures ejuſdem epiſodii partes reſpiciunt, percipi poſſint. Anno 1751 dimenſus ſum una cum P. Chriſtophoro Maire doctiſſimo viro e noſtra Societate, et ſummo in primis, ac diligentiſſimo aſtronomo baſim octo circiter milliariorum in ipſa veteri via Appia inter Romanam, et Albanam urbem, quae fuit altera e binis adhibitis ad determinandum meridiani gradum Romam inter, et Ariminum interjacentis, et corrigendam mappam geographicam Pontificiae ditionis,

Ver

Ver notum quaerit fruſtra, Zephyroſque morantes.
Vix unquam rigidi tantam videre Decembres
Vim nivium ſummis in montibus, atque perennes
Uſque adeo late campis undantibus imbres. 810
Ningit adhuc, crebri pluviis, et grandine denſa
Praecipitant nimbi, et Coelo ſolvuntur aperto.
Quin etiam poſuere ſuos Auſterque, Notuſque
Deſueti mores: en triſtia fallere cantu
Taedia dum, curaſque animi conamur acerbas 815
Caſtalia mollire lyra, bacchatur uterque,
Et verrit triſtes furiali turbine campos;
Nec tamen igne calent Libyco, aſſuetoque vapore
Membra ſoluta gravant: Aquilonem frigore duro,
Atque gelu Boream vincunt: ipſa haec mihi plectra, 820
Contractique tremunt digiti, et vox gutture torpet.
Deprenſum in mediis turbo namque horridus arvis

quem duplicem ſcopum noſtrorum laborum hic innui: pertinent ad hunc poſteriorem illud, *in tenuique papyro Pingere, adhuc Dominae quae parent Oppida Romae*, et ad primum illum *Terrae deprendere molem*, cum peripheria circuli maximi, et diametro, quae quidem cognoſcuntur cognito uno gradu, ſi Terra ſit ſphaerica, et gradus ubique aequales ſint; ſed ſi gradus in diverſis locis diverſi inveniantur, uti revera inveniuntur, oportet, ipſius Terrae figura recedat a ſphaerica magis, vel minus, pro majore, vel minore graduum inaequalitate, et eo ſpectat illud *deducere demum Non aequam penitus formam:* tum autem figura, et magnitudo Terrae determinatur per binos gradus, ſi ea ſupponatur elliptica, aliter per plures, et quidem plurimi requiruntur, ſi habeatur irregularitas aliqua, quam ego haberi cenſeo in Telluris figura.

Ipſam hujus baſis dimenſionem fuſius expoſui in volumine *de Litteraria Expeditione per Pontificiam ditionem* opuſculo 1. cap. 2, et opuſculo 4. cap. 3. Bis autem eandem dimenſionem coacti abrumpere, Martio, ac Aprili menſe ob ingentem Coeli inclementiam, quae quidem ibi eo anni tempore nunquam ſolet eſſe tanta, vix demum cum ſucceſſu abſolvimus menſe Majo.

Secundae dimenſionis tempore ſuperiores verſus elucubraveram tam in ipſa veſpertina commoratione in Albana urbe, in quam nos recipiebamus per noctem, quam inter equitandum inde ad ipſum dimenſionis locum, et redeundum, ut tempus fallerem: et poſtremos quidem perfeceram ipſo mane ejus diei, quo demum cenſui abrumpendum omnino opus, quod pluribus jam vicibus intermiſſum fuerat ſuperioribus diebus imbrium vi, ac Romam redeundum. Inſtrumenta expedita jam fuerant, et dimenſioni moleſtiſſimae data opera per duas horas, cum ingens nos repente procella oppreſſit, Coelo circumquaque obducto nubibus, grandine primum denſiſſima, tum imbre effuſo praecipiti, qui ad plures horas perduravit obſtinatiſſimus. Aegre nos recepimus in tabernam, quam appellant *Torre di mezza via*, ubi equi curſorii mutantur Romanam inter, et Albanam urbem, in quo nullum omnino habetur conclave honeſtis hominibus recipiendis idoneum; ſed foeda omnia, et turpia, foſſorum, meſſorum, bubulcorum, rhedariorumque compotationibus apta. Cum et imber, et im-

Appia

Appia [46] qua quondam ſteterat via, marmoreumque
Urbe iter à domina veterem ſignabat ad Albam,
Crebra inter monumenta virûm, cineresque ſepultos, 825
Quadrupedum ad ſtabula, atque haec foeda cubilia adegit.
Quid non tempus edax, quid non fata aſpera vincunt?
En modo diffractae vix tenvia ſigna ſuperſunt
Pauca viae, everſisque alti cernuntur acervi
Molibus: incurvo volvuntur grandia aratro 830
Saxa, ovibusque rudis tendit ſua retia paſtor.
  Hic modo bis quatuor metibar millia paſſus,
Unde omnem liceat Terrae deprendere molem,
Qua circum ingenti protenditur orbe, ſub imo
Quaque patet gremio, et craſſo ſe corpore pandit, 835
Ac certis à menſuris deducere demum
Non aequam penitus formam, in tenuique papyro
Pingere, adhuc dominae quae parent oppida Romae.

manis ventus debaccharetur, rigidiſſimus ſane, licet et Aprilis jam menſis progreſſus eſſet, et Libycus flaret, qui aërem e calidiſſimis Africae partibus deferens ſolet eſſe plerumque calidus (finitimos autem Appenini montes videre adhuc erat nivibus obrutos praeter morem,) ac progredi ex aedibus non permitteret; aſſedi ad angulum foetidiſſimae longioris menſae, ad cujus caput plures ruſtici comeſſantes, et compotantes aſſederant, et ex impetu quodam, ac animi aegritudine priores, centum circiter, verſus effudi, ac ibidem conſcripſi; reliquum epiſodium partim in itinere inter redeundum in Urbem ſub veſperam, partim domi ante, quam irem cubitum, perfeci, et primo mane nitide exſcriptum detuli totum ad Cardinalem Valentium primum Pontificis adminiſtrum; de quo ibi, expeditionis nimirum meae et auctore primo, et fautore perpetuo, ut et de ipſo Summo Pontifice, adeo honorifica mentio habebatur.

[46] Appia via, apud veteres etiam Romanos celebratiſſima, marmore omnis conſtrata erat, ut et reliquae militares Romanorum viae, et plures ipſius tractus adhuc illaeſi conſervantur, potiſſimum in mediis Pontinis paludibus aqua obruti. Is tractus Romae proximus ante hoſce 30 annos adhuc ſatis bene conſervatus viſebatur, licet alia ad ejus latus via per inferiores campos frequentari jam ſoleret paſſim, quam ipſam ob cauſam ea deinde marmora ſunt eruta, et in Urbem delata ad conſternenda Urbis ipſius compita nova illa tam eleganti methodo, quadratulis inde efformatis. Tum, cum ibi baſim metirer, viſebantur identidem ejus viae veſtigia; et bini lapidum aſſurgentium ordines, quibus et rectilineis prorſus, et inter ſe parallelis ea olim concludebatur, adhuc paſſim ſupererant. Verum alicubi, erutis iis etiam limitibus, in ipſo viae loco, lapidibus aratro ſummotis, meſſis ſuccreverat. Ex utroque latere fere perpetua adhuc viſitur duplex ingentium ruderum ſeries, e veteribus ſepulchris omni ornamento ſpoliatis, et magna ex parte dirutis, quae apud veteres Romanos plerumque ſecus publicas vias erigebantur. Plura in proximo aderant paſtorum mapalia, a quorum canibus in quanto periculo quodam die fuerim conſtitutus, expoſui in eodem primo opuſculo *Expeditionis Litterariae* num. 109. ut et aliud multo gravius vitae periculum, quod ibidem ſubii in ſummo Metellae ſepulchro ad baſis initium, ligneo ponte, quem conſcenderam confracto, enarravi ibidem num. 132.

Scilicet

Scilicet Angligenis ad nos delatus ab oris
Maerius aſtrorum cultor, quem prima receptum 840
Diva ſinu, mille Uranie dans oſcula, fovit,
Atque altum erudiit, perque ardua ſydera vexit;
Ille quidem hìc mecum exequitur tua grandia juſſa,
Magne [47] pater, nobis quem docta Bononia miſit,
Rectoremque ſibi, et toti ter maxima Mundo 845
Impoſuit Roma, ac felicia ſaecla reduxit.
Tu ſemper vaſtam ingenuas, Benedicte, per artes
Excultus mentem, doctasque evolvere chartas
Aſſuctus, calamosque manu tractare diſertos,
Alma foves, Genitor, ſtudia, atque ad grandia natus 850
Ingenti grandes moliris pectore curas.
Stat lateri affixus, tanti cui credere partem
Imperii magnam voluiſti, Silvius [48] undis

47 In laudibus tanti Pontificis hìc exponendis nequaquam immorabor, quas nimirum expoſui et in ejus operis nuncupatoria epiſtola (ipſi enim, cujus auctoritate, et munificentia opus ipſum perfectum eſt, elementiſſimè exeipienti, nuncupandum cenſui opus ipſum communi nomine Mairii, et meo,) et multo fuſius in Poëmate, quod, ubi primum, poſt extremum vitae periculum, viſus eſt convaleſcere, inter publicam totius Urbis gratulationem typis impreſſi, adjectis adnotationibus, quibus praecipua ejus geſta carminibus propoſita magis illuſtrarentur. Notiſſimum eſt, ejus patriam fuiſſe Bononiam tot doctorum hominum parentem, ae ſedem; notiſſima eſt itidem ipſius Pontificis doctrina, in jure potiſſimum, ae editorum operum multitudo, et pretium.

48 Silvius Cardinalis Valentius immortalis memoriae vir, quo idem ſummus Pontifex uſus eſt primario adminiſtro, Secretarium ſtatus appellant, uſque ad ejus obitum, qui Pontificis ipſius mortem biennio fere praeceſſit, et in quem unum alia multa praecipua ſane munera congeſſerat; erat enim inter caetera Camerarius, ut appellant, et Praefectus Congregationi de Propaganda fide. Ita autem eo in omnibus ſui Principatus negotiis utebatur, ut omnino videretur Pontificia ſibi decreta tantummodo, et librorum conſcribendorum, ac edendorum curam reſervaſſe, reliquis omnibus ſui regiminis partibus ipſi uni relictis: quo ſpectat illud, *Quo nempe miniſtro, Securus docto potes indulgere labori.*

Nulla autem mihi ſuppetunt ſatis idonea vocabula, quibus tantum virum pro merito celebrare poſſim, cujus et perſpicaciſſimam mentis vim, atque eapacitatem ampliſſimam, et paratiſſimam ſemper in difficillimis quibuſque negotiia conſiliorum multitudinem, et ſuaviſſimam indolem, ac ingenitam humanitatem ſuſpexit, non Roma tantum, ſed et univerſus Chriſtianus Orbis, quibus acceſſit et ſummus litterarum, ac bonarum artium amor, ac cultus, et, quod caput eſt, ſumma itidem vitae integritas, atque probitas, ſincera religio, et pietas, opum contemptus et liberalitas, quorum omnium exempla plurima perſpexi ego ipſe luculentiſſima ſane, pro ea, qua mecum egit humanitate maxima, qua mihi ſemper aditum ad ſe patere voluit, ſaepe et ad menſam adhibens, et ad familiariſſimas cum paucis amicorum confabulationes, quibus animum a tot curis fatigatum recrearet.

Quantum autem ipſi debeam, nunquam itidem verbis ſatis efferre poſſum. Exhibui

Tuta

Tuta suis, Divini et clara Aeneide vatis
Mantua quem genuit; sed libertate perenni, 855
Grandibus ingeniis, et nobilitate vetusta,
Atque opibus totum pariter celebrata per Orbem,
Dulce mihi natale solum Ragusa, superbos
Jactat avos, atavosque. Viri jam olim tibi tanti
Mens patuit te digna, et rebus grande gerendis 860
Ingenium, ac placidi mores, quo nempe ministro
Securus docto potes indulgere labori.
Ille tuam vigilans in laudem, et publica curans
Commoda, credo equidem, ille ipse haec ingentia coepta
Suggessitque tibi primus, stimulosque volenti 865
Addidit: ille mihi jamdudum haec ipsa paranti,
Ac Brasilos, Mundi et confinia summa petenti

quidem, sed admodum tenuem grati animi significationem tam in epistola nuncupatoria opusculi de Turbine, quod eidem inscripsi, quam in Stayanae Philosophiae voluminibus, et in opere *de Expeditione Litteraria per Pontificiam ditionem*, cujus, ut paullo superius monui, is primus et Auctor fuit, et Fautor. Ipse enim, uti hic innuo, id ipsum Pontifici suggessit, ipse fundum ad expensas necessarias invenit, ipse pecuniam, quotiescunque opus haberem, continuo subministravit, nullas unquam rationes exquirens, ipse mecum habere voluit commercium litterarum perpetuum, cui bis in hebdomada et observationum seriem communicarem per litteras, et si quid opus esset, significarem, humanissimis ejus litteris incitatus semper, et auctoritate suprema adjutus, qua omnia, quae se identidem offerebant, impedimenta summovit, donec et Pontificiae ditionis mappa, et volumen complectens totius expeditionis scopum, ac fructum, ejus itidem auctoritate impressa, prodierunt.

Hic ipsam occasionem innui, qua me is ad dimensionem gradus Meridiani, et correctionem mappae geographicae ditionis Pontificiae adhibuit. Petierat Lusitaniae Rex Joannes III. decem e nostra Societate Mathematicos a nostro supremo Praeside, quem Praepositum Generalem appellamus, qui in Brasiliam navigarent, et mappas delinearent regionum cum Hispanis commutandarum, ac limites definirent: ego me ad id opus obtuleram ei, qui Regium Legatum agebat tum Romae apud Pontificem, eratque iidem e Societate nostra, ea conditione, ut mihi simul liceret metiri Meridiani gradum, quem cum Quitensi conferrem definito paullo ante a Parisiensibus Academicis; et quidem non solum annuerat ipse, sed facultatem illico ab ipso Praeposito Generali mihi impetraverat. De discessu cogitantem Cardinalis Valentius continuit in Urbe, et Pontificis nomine imperavit, ut, quae pro Brasilia meditabar, in ditione Pontificia exequerer; qua in re quantum ipsi debeam, cognoscet sane, quicunque perpenderit ea, quae insequentibus annis in Lusitania acciderunt.

Porro haec Valentiorum familia Mantuana nunc quidem, originem tamen ducit ex ipsa Ragusina urbe mea patria. Mente adhuc retineo locum, quem legi apud Agnellium celebrem Mantuanum Historicum, qui de hac familia loquens, antiquiorem alium Historicum ejus et nobilitatis, et originis testem adhibet, sed ejus nomen nunc quidem non teneo, nec Agnellium hic invenire potui, cujus integrum locum exscriberem; sed

Mentem, animumque tuum primus patefecit, et Urbe
Continuit: nunc urget opus, nunc ille labores
Providus immodicos mollit, viresque miniſtrat. 870
  Nequidquam, arcanas fors indignata latebras
Scrutantem, ſanctosque aditus, penetralia et ima
Tentantem audaci greſſu, Natura repellit.
En quoties domina progreſſus ab Urbe laborem,
Commiſſumque opus aggredior, furit ilicet, atque 875
Aſſidua proſpectandos caligine montes
Occulit, Aeolio rabidos procul evocat antro,
Committitque ſimul fratres, et praelia miſcet,
Imbre ruit, nimbisque ferox, nivibusque, geluque.

verba ſunt omnino haec: *famiglia, che il... chiama nobiliſſima proveniente dall' antico Epidauro oggi Raguſa.*

Ipſius autem patriae laudes paucis quidem verſibus, ſed et maximas ſane complexus ſum, et veriſſimas, quod omnino novit quicumque Geographorum opera perlegat, et Raguſinorum litteraria monumenta evolvat. A barbarie incultiſſima undecunque circumſepti, et ſeveriores diſciplinas, et humaniores in primis litteras diligentiſſime excolimus tam latino idiomate, quam Illyrico, quo domi utimur. Omitto vetuſtiores, ut Marinum Ghetaldum inter Geometras celebrem illo ipſo tempore, quo nobiliſſima facultas a paucis admodum excolebatur; Stephanum Gradium elegantiſſimum latinum poetam eo ipſo ſuperiore ſaeculo, quo uſque adeo conciderant in Italia humaniores litterae corruptae penitus, ac depravatae; Bandurium e Benedictinorum familia tot voluminibus in Gallia editis celebrem; alioſque quamplurimos, qui mihi fruſtra ſeſe offerunt properanti: unus inſtar millium eſſe poteſt in latina poëſi, et omni doctrinae genere Benedictus Stayus, de quo mentionem feci lib. I. num. 29, cui et Chriſtophorum ejus fratrem latinum ſcriptorem nitidiſſimum, et alios quamplurimos itidem adhuc ſuperſtites poſſem adjungere; ſed unum, quem ego quidem plurimi facio, Romae vigentem, et notiſſimum, omnino commemorabo P. Raymundum Kunichium egregium e noſtra Societate et Oratorem, et Poetam, pluribus impreſſis ſpeciminibus clariſſimum. Vernacula autem noſtra lingua habemus etiam bina Epica poemata egregia ſane, Oſmaniadem, atque Chriſtiadem, et alia quamplurima ſummi pretii omnium generum, inter quae plura edita ab Abbate Giorgio Benedictino plurimum excellunt, qui quidem et latinis operibus editis hoc noſtro ſaeculo maximam ſibi eruditionis et ſacrae, et profanae famam comparavit.

Atque hic mihi haud ita quidem temperare poſſum, ut domeſticam laudem omittam; circumferuntur enim ſatis multa elegantiſſima carmina Petri fratris, quem anno 22 aetatis ſuae amiſimus incredibilis juvenem ſpei, inter quae verſiones plures et Ovidii ex latino, et Molierii ex Gallico Illyricis verſibus conſcriptae celebrantur: impreſſa ſunt ante hoſce duos annos Annae ſororis adhuc viventis Illyrica carmina Venetiis, quae itidem ſatis bene excepta ſunt a noſtrae linguae cultoribus; ac inter poemata P. Caroli Rotii, Societatis noſtrae Scriptoris ſane non vulgaris, impreſſa Patavii nitidiſſimis Comini typis, habentur binae Latinae elegiae P. Bartolomei Boſcovichii mei et natura fratris, et Religioſo inſtituto ſocii, adhuc ſuperſtitis, recuſae iterum alibi, et habitae inter elegantiſſima Recentiorum Scriptorum monumenta; uſque adeo humaniores litteras Raguſini et excoluerunt ſemper, et adhuc excolunt cum ſucceſſu.

Ipſe

Ipse 49 Pater Tibris, hinc pluvia, nivibusque solutis 880
Turgidus, Hetruscis retro inde repulsus ab undis,
Ventorumque furore gravi percussus, ab imo
Jam toties indignatus caput extulit alveo,
Et vastos late campos, vallesque profundas
Obruit: ipsa etiam magnae per compita Romae 885
Erupit sine lege furens, miserosque Quirites
Terruit obsessos mediis circum undique tectis,
Perque fores frustra conclusas, perque fenestras
Irruit, undantique ima ad penetralia fluctu
Irrupit victor: nullo discrimine et alta 890
Atria, marmoreisque superbae molibus aedes;

49 Quae huc pertinent, acciderant ante tres circiter menses, quae quidem exposui in opere toties nominato *de Expeditione Litteraria*, opusculo 1; atque inde huc transferam, quae habentur num. 102, 103, 105.

" Sub finem Januarii mensis anni 1751 " ad Tiberis ostium missi sumus, ubi in po- " strema exundatione Tibris praecedenti " mense repagula omnia labefactaverat, qui- " bus in ipso ingressu in Tyrrhenum mare " coercetur, ut naves, velocitate fundum " excavante, et aggestas a mari arenas di- " movente possit excipere. Eo libenter pro- " fecti sumus, tum ut, si quod imminenti " malo remedium se offerret, proderemus, " et Urbis commercio consuleremus, tum " etiam, ut finitima loca, et utrumque Ti- " beris ostium, ac oram littoris, et mariti- " marum turrium situs definiremus. Vix " eo deveneramus, cum iterum imbribus " assiduis confluente undique immani aqua- " rum vi exundare amnis, et alveo relicto " universos circum campos obruere: quo " quidem tempore Roma iterum cymbulas " vidit per Urbis compita circumcursantes (bis nimirum per eos menses intra Urbem exundavit Tibris, sed per inferiores campos septies se effudit, quam ob rem posui illud: *Jam toties indignatus caput extulit.*) Abest is locus a Portuensi urbe binis " passuum millibus, nec ullas fere habet " aedes praeter publicas quasdam et arctas, " et humiles, in quibus diversabamur, ac " turrim ad ostii tutelam extructam olim in " ipso littore, jam, arenarum aggestione fac- " ta, aliquanto remotiorem ab ipso mari. " Caeterum tuguria tantummodo visuntur " aliqua, et stramineae casae, in quibus " tum quidem trecenta circiter capita pisca- " torum, nautarum, et operarum ad ostii " ipsius tutelam ac reparationem pecunia " publica conductarum versabantur.

" Ubi primum erupit fluvius, ita brevi ex- " crevit, ut casas omnes, et tuguria occu- " paret: nostrae etiam domus atrium im- " pleverat aqua, et jam scalis ad superius " tabulatum conscendebat, non sine aliquo- " rum metu, ne nos obrueret, quod in tan- " ta maris vicinia, quo se aquarum moles " effundebat, fieri omnino non poterat; " nisi forte ipsarum aquarum vis convulsas " potius aedes evertisset. Longe gravius a " fame periculum: per octo integros dies " obsessi constitimus; et nobis quidem an- " nona non defuisset, sed miserabilis nos an- " gebat tot inopum turba omni alimento " destituta, cum quibus, quaecumque pa- " rata pro nobis fuerant, partiri erat opus. " Admodum difficulter ad Portuensem ur- " bem contra fluminis impetum per undan- " tes campos naviculam misimus, ut pa- " nem adveheret; sed vix ullus ibidem in- " ventus panis, in urbe nimirum penitus " diruta, intra quam vix nunc quidem vi- " ginti homines vivant. Ipse ille pistor, " qui panem rusticis circumjacentibus, et

Anguſtique lares inopum, et ſimul ipſa natabant
Templa Deum tumidis alte demerſa ſub undis.
Quin etiam, adverſum qua ſe devolvit in aequor,
Aggeribusque amplis, valloque coërcitus ora 895
Stringitur, et vaſto delatas aequore merces,
Excipit, ac dominam dorſo tranſmittit ad Urbem,
Fraena furens morſu diſrupit, et impete primo
Diſſolvit compagem, ac dura repagula fregit;
Inde trabes fundo evulſas disjecit, apertos 900
Perque maris campos, vicinaque littora ſparſit:
Vidi ego, cum tenues per rimas inſinuaret
Spumanti ſeſe fluctu, cum cornibus altis
Obnixus primos aditus ſibi quaereret; inde
Dimotis victor trabibus jam corpore toto 905
Irrueret, vulſamque inferret in aequora molem.
Me quoque namque illa obſeſſum regione repente
Exiguo incluſit tecto; jamque ima tenebat
Limina, perque gradus aſſurgens ardua viſus
Velle minax tabulata domus conſcendere, meque 910
Et ſocios tumidis rabidus demergere in undis:
Ille quidem incaſſum: ſed ſparſa mapalia circum,
Stramineasque caſas invaſit, et omnia fluctu
Obruit, ac limo turpi, merſurus et ipſam
Piſcatorum inopem turbam, miſerosque colonos; 915
Provida ni caſum fuga praevertiſſet acerbum.
Aſt ubi nequidquam obniti, et vim ſenſit apertam
Nil prodeſſe, locum dura obſidione teneri
Poſſe ratus, triſtique fame, et ſic denique perdi,
Quos fruſtra inſano tentârat mergere fluctu, 920
Immotus tumida longum circumſtetit unda.

" ipſum oſtium Tiberinum incolentibus ſuf-
" ficit, profugerat per eos dies aere alieno
" gravis, nec farinae quidquam, nec fru-
" menti reliquerat. Res erat ſanè commi-
" ſeratione digniſſima, et quae lacrymas vel
" invitis eliceret, cum tantam miſerorum
" turbam videremus in ſummis tuguriis, in
" cymbarum malis pallentes, trepidanteſque,
" ac panem inclamantes exaudiremus.
" Ingraveſcente malo, et Tiberis tumore
" obfirmato, de nuncio Romam mittendo
" per affuſos campos, neque enim contra
" fluminis impetum licebat aſcendere, diu
" conſultatum, ac demum aegre inventus

Quae

Quae facies rerum fuit illa; e culmine ſummo
Hinc pueri, et miſerae matres, ac ruſtica turba,
Una omnis, nautae è male tutis navibus inde,
Cum macie obducti vultus, et voce trementi 925
Frugem inclamarent, frugem vicina ſonarent
Litora, et affuſi fluctus, atque improbus imo
Inſultans frugem Tibris reſonaret ab alveo!
Nulla aderat frugis jam copia; nec ferus altam
Poſſe dabat dorſo conſcendere Tibris ad Urbem. 930
Ergo per undantes hinc campos fluctibus, atque hinc,
Arboreas inter frondes, et ceſpite multo
Denſa loca exiguam bino cum remige contra
Ire ratem libuit, collesque exponere ad altos,
Qui tanto dominam rerum in diſcrimine ad Urbem 935
Iret, opemque malis peteret, promptamque medelam.
Qualis ubi auratum vellus raptura per aequor
Se juvenum manus ignotis concredidit undis,
Attonito vultu circumſpectabat euntes
Turba affuſa, novi et tot certa pericula callis 940
Mente agitans triſti pallebat; talis et illam
Ire ratem inſuetum per iter, contraque furentis
Inſidiasque, iramque hoſtis cummunia vota,
Ac vehere extremis ſpem rebus, vidit, et omnes
Turba obſeſſa Deos pallens in opem vocitavit. 945
Attamen interea tanti haud ignara pericli
Subſidium jam Roma vigil ſubmiſerat: aedes
Attigit obſeſſas felici navita curſu:
Haud etenim prono contra ſe opponere fluctu,
Evaluit Tibris, aut altam ſubmergere puppim. 950
Ergo pudore gravi, furiisque agitatus acerbis

" eſt, qui cymbula exigua vectus cum binis " remigibus tantum adiret periculi, qui " quidem vix integro die per quinque mil- " liaria ad proximos evaſit colles, unde Ro- " mam citato curſu perrexit. Verum jam " ex Urbe Magiſtratus de nobis, de militi- " bus, de tanta inopum turba ſolliciti ingen- " tem annonae vim validiori navi impoſitam " ſecundo fluvio demiſerant, quae quidem " ad extremam neceſſitatem adductis per- " opportunè advecta eſt; nec ita multo poſt " undarum reſedit furor, et Tibris alveo " ſeſe ſuo reſtituit."

Demiſit

Demisit caput, et noto se condidit alveo.
 Persequitur tanto egressum e discrimine, et omnes
En iterum, atque iterum vires Natura furenti
Impete congeminat, si qua terrere minaci 955
Scrutantem possit vultu, atque avertere demum.
Incassum tamen usque furit: rabiemque, minasque,
Auspiciis, Benedicte, tuis tutissimus, acri
Insidiasque animo contemnam: denique cedat
Ira fessa sua, et se victam agnoscat oportet. 960

FINIS LIBRI IV.

DE

DE

SOLIS AC LVNAE DEFECTIBVS.

LIBER V.

NUNC age [1] cur multo turpatos ſanguine vultus
Inficiat, triſtem dum Cynthia permeat umbram;
Quid radios fuco ſaturet, lucemque coloret
Aëriis deflexam auris, et fila retexat,
Jam canere, atque operi ſupremam impendere curam 5
Aggredior. Non hic Pindi pater, atque ſororum

[1] Totius hujuſce poſtremi libri argumentum eſt color, qui plerumque apparet rubeus in Luna deficiente: dicitur autem, *lucemque coloret Aëriis deflexam auris*, quia ſuperiore libro oſtenſum eſt, lumen, quo Luna adhuc cernitur in umbra ipſa, eſſe lumen refractum in atmoſphaera terreſtri; ac additur, *et fila retexat*, ad indicandam Newtonianam luminis theoriam, in qua lux plena, ut infra videbimus, componitur e diverſis coloratis filis, quae, ubi ab aliis ſeparantur, ſuum ſingula colorem exhibent, omnia vero ſimul unita album efficiunt.

Porro jure Newtonus ipſe hic invocatur, a cujus immortali theoria repetuntur rationes hujus phaenomeni; illud autem *Tu decus Angligenûm, atque humanae gloria gentis*, quod ante hoſce novem annos conſcripſi in Italia inſcius inſcriptionis ejus ſepulchralis, qoam huc delatus inveni ad ejus tumulum auctoritate publica erectum, cum ea conſonat mirum in modum; in qua nimirum inter caetera habetur illud *Sibi gratulentur Mortales extitiſſe tale, ac tantum humani generis decus.*

In ſequenti velut hymno, cujus mentionem feci lib. I. num. 4. innuuntur fere omnia ejus phyſica comperta, quae potiſſimum continentur in ejus Philoſophiae Naturalis Principiis, et in Optica; et exordium ſumitur a gravitate generali, quae ad illa priora pertinet.

Docta

Docta cohors, non Pegasus aliger, et mendacis
Numina Parnassi veniant in carmina. Grande
Tu decus Angligenûm, atque humanae gloria gentis,
Tu majus mihi numen eris, NEWTONE, repostos 10
Cui primo penetrare aditus, penitusque latentes
Sponte dedit vires Natura, arcanaque jura
Discere, et attonitum late vulgare per Orbem.
Tu vacuas [2] nôsti primus qua lege per auras
Attracta arcano se foedere sydera ducant, 15
Inflectantque [3] viam, mediumque immobile circum

[2] Gravitatem generalem, quam attractionem mutuam appellant, ipse deprehendit primus, et ex Keplerianis legibus motuum coelestium deduxit legem directam massae attrahentis, et reciprocam quadrati distantiae, quam exposuimus lib. I. num. 45. Eam autem tractavit, ut phaenomenum quoddam, vel Naturae legem, cujus causa ignoretur, et idcirco posui illud *Attracta arcano foedere*.

Addidi *vacuas per auras*, ut exprimerem fluidum illud aethereum, in quo planetarum motus peraguntur, quod ita tenue est, ut resistentiam sensibilem non pariat; ac proinde sint quidem *aurae*, sed aequivalentes vacuo spatio. Newtonus enim non admisit verum vacuum, cum habeat inter caetera illud Princ. l. 2. *Majora autem planetarum, et cometarum corpora in spatiis minus resistentibus motus suos conservant diutius*.

[3] Si nulla ejusmodi gravitas haberetur, abirent planetae per rectas lineas: curvatura orbitae provenit a perpetuo nisu gravitatis motum deflectentis. *Medium* autem *immobile*, circa quod *renovant gyros aeternos*, est centrum commune gravitatis, quod solum remanet immobile, ut innuimus lib. I. num. 42, juxta elegantissimum theorema a Newtono inventum, quod, si quotcumque corpora impellantur utcumque, et agant in se invicem viribus mutuis contrariis, et aequalibus quibuscumque, debeat illud punctum, quod appellatur centrum commune gravitatis omnium simul, vel quiescere perpetuo, vel moveri uniformiter in directum. Hinc in Newtoni theoria movetur etiam ipse Sol motu absoluto non rotationis tantummodo circa proprium axem, sed etiam translationis circa illud commune centrum gravitatis; in quo ejus theoria differt a Copernico, Galileo, et reliquis omnibus, qui ante ipsum movendo Terram, posuerant Solis centrum immobile.

Gyri autem *renovantur* a planetis, ut et a cometis, non quidem penitus accurate iidem, nam mutua gravitas, et resistentia ipsa medii, utcumque exigua, orbitas turbat nonnihil; sed satis proximè, cum perturbationes sint admodum exiguae: fieri autem potest, ut sit aliqua longissima periodus, in qua omnia nostri hujusce systematis corpora redeant ad aliquam positionem respectivam penitus eandem, quo casu omnes gyri omnino renovarentur, et essent natura sua *aeterni*: fortasse resistentia ipsa ad id conducit, sine qua ex summa aberrationum, quae oriuntur ab attractionibus mutuis, et ex differentia aliqua legis gravitatis a reciproca quadrati distantiae, juxta num. 89. lib. I, motus fortasse accelerarentur; et fortasse haec distributio massarum, distantiarum, eccentricitatum, quae videtur prorsus arbitraria, erat ad id necessaria. Quidquid sit de ea vel suspicione, vel conjectura, periodus ejusmodi deberet esse in immensum longior anno Platonico, cum tam multae nobis jam innotescant inaequalitates, quae nullam prae se ferant proportionem accuratam per numeros exprimibilem; quae quidem si vere incommensurabiles sunt invicem, nulla unquam periodus accurata haberi potest.

Aeternos

Aeternos renovent gyros, per inane 4 Cometae
Quo fugiant, longo donec post tempore tristem
Restituant terris vultum, crinesque cruentos.
Nôsti etiam, 5 Coeli cum parte feruntur eàdem 20
Jupiter, et multo genitor jam tardus ab aevo,
Cur turbent motusque suos, comitumque catervas:
Non illi irarum memores, sed amore novato,
Quo rursum amplexus, rursum oscula mutua poscunt.
Fata vetant conferre globos, jubet ire per auras 25
Impetus, et rursum oppositas discedere ad oras,
Dum se iterum juncti quatuor post lustra revisant.
Nequidquam 6 incertos dubiis erroribus orbes

4 Newtonus itidem omnium primus veram cometarum theoriam deprehendit, et ab ejus generali gravitate desumitur methodus ab ipso tradita, et ab aliis tantummodo expolita computandi orbitas ex tribus observationibus, qua Hallejus est usus in suis calculis.

De cometarum orbitis admodum oblongis, et recessu ad perihelia, ac regressu, et caudis, ac crinibus egimus lib. I. num. 15. Porro Newtonus deprehendit, quo fugiant, cum ostenderit, quo pacto determinari debeat positio axis ad aphelium tendentis.

5 Notissimum erat Astronomis ante Newtonum etiam, perturbari motus Jovis, et Saturni, ac eorum satellitum, potissimum circa tempus conjunctionis, de quibus perturbationibus loquens Newtonus ipse illud addit, *ut ad ipsas Astronomi haereant:* is quidem nec earum leges definivit, quod fuit argumentum ab Academia Parisiensi propositum pro praemio anni 1750, et iterum pro 1752, qua occasione omnem earum theoriam evolvi opere, quod ibi quidem habuit illud eorum *Accessit*, Eulero referente praemium, sed paullo post Romae edidi, cum editio ab Academia decreta plus aequo differretur, quae nunc demum prodibit Parisiis post annos 8, ut audio: ibi solius Geometriae infinitesimalis ope inveni formulas omnes necessarias ad computandas aberrationes, et tabularum, quae construi possent, formam exhibui; quae quidem pertinent ad illud problema trium corporum, quod innui lib. I. num. 48.

Adhuc tamen Newtonus invenit causam ejusmodi perturbationum, nimirum gravitatem generalem mutuam ipsius Jovis, et Saturni.

Hic adhibui illam eorum veluti reconciliationem per attractionem mutuam post iras veteres, quam innui lib. I. num. 32. Eo respexi in versu, quem adjeci ad designandum illud opus de more, ubi id ad Academiam sine meo nomine transmisi: erat autem is; *Olim irae, nunc turbat amor natumque, patremque.*

Si non haberetur velocitas tangentialis, nec gravitas in Solem; vi mutuae gravitatis Jupiter, et Saturnus ad se invicem accederent, et convenirent in centro communi gravitatis: ea velocitate pergunt describere suas orbitas fere circulares, et a se invicem recedunt, cum Jupiter moveatur celerius. Nova autem conjunctio fit post annos circiter 20: cum enim tempus periodicum Saturni sit annorum proxime 30, is annis 20 percurrit respectu Solis duos trientes zodiaci, sive 8 signa; Jupiter autem, orbitam suam duodecim annis absolvit, adeoque circiter singula signa singulis annis percurrit, nimirum 20 annis circulum integrum, et 8 signa; unde fit, ut circa finem signi octavi assequatur Saturnum lentiorem.

6 Lunae aberrationes implicatissimas, et earum causam pendentem a mutua gravitate

Implicuit, curasque diu delusit inanes
Cynthia: tu retegis, tu certis legibus arctas. 30
Quid memorem [7] alternos motus, quibus alta tumenti
Objicibus ruptis consurgunt aequora fluctu,
Tum redeunt retro, rursumque in se ipsa residunt?
Quid pressam [8] Terrae formam, circum undique dorso
Quae tumet in medio, atque polo subsidit utroque? 35
Diversis diversa [9] locis quid pondera? vel quid
Vim [10] cuncta Eoas urgentem sydera in oras,
Annuaque imbriferi celerantem exordia veris?

Newtoniana, ac ipsius Newtoni felices conatus, et elementa tabularum ad eas computandas ab ipso proposita, persecuti sumus lib. I. a num. 47.

7 Maris aestum derivari itidem a mutua gravitate Newtoniana innuimus lib. I. num. 20. Intricatissimi phaenomeni, quod usque adeo torserat Philosophorum ingenia, explicationem primus omnium invenit Newtonus, ac lib. III. Principiorum evolvit: eam theriam mirum in modum promoverunt Mac-Laurinus, Eulerus, Bernoullius in iis dissertationibus, quae habentur inter praemio donatas ab Academia Parisiensi anno 1740; et quidem hic postremus ipsas etiam diurnas anticipationes, et posticipationes felicissime sane eruit e theoria gravitatis, exhibita elegantissima analytica solutione problematis, quo quaeritur locus Terrae intermedius inter loca subjecta Soli, et Lunae, in quo ex utriusque actione conjuncta debet consequi maxima intumescentia; cujus quidem problematis solutionem e sola Geometria petitam cum simplicissima constructione geometrica dedi ego in Romano Litteratorum diario.

8 Newtono itidem debetur theoria figurae Telluris ad polos compressae, et elevatae ad aequatorem. Ubi Richerus anno 1672 deprehendit gravitatis vim minorem sub aequatore, quam versus polos; Hugenius, et Newtonus deduxerunt inde compressionem figurae Telluris ad polos, et figuram determinarunt debitam vi centrifugae ortae a rotatione diurna; sed Hugenius solvit problema pro casu gravitatis constantis, et directae ad unicum centrum, in quo id problema est admodum facile: at Newtonus determinavit calculo quantitatem compressionis etiam pro casu gravitatis mutuae particularum omnium, posita materia Telluris homogenea, licet figuram ipsam determinare non potuerit, quam deinde determinavit Mac-Laurinus elegantissimè. Perquisitionem promoverunt plurimum deinde multi, inter quos eminent in primis Clairautius, et D'Alambertus. Quid in eo genere solius Geometriae ope praestiterim et ego etiam pro casu nuclei heterogenei, videre poterit, qui velit, opusculo 5 mei operis de Expeditione Litteraria; ubi et illud fuse exposui, quod lib. IV. num. 45. indicavi, cur ego quidem suspicer ejusmodi figuram esse admodum irregularem.

9 Ex ipsa theoria gravitatis pendet etiam genuina determinatio inaequalitatis gravitatis in diversis Terrae locis. Newtonus pro casu figurae Terrae ellipticae invenit in eodem lib. III. Principiorum, debere incrementa vis gravitatis ab aequatore ad polos sequi rationem duplicatam sinus latitudinis locorum, quam quidem rationem observationes exhibent satis proximè; quae cum non praestent idem in incrementis graduum Meridiani, ut deberent; ego inde argumentum deduxi in eodem opusculo Expeditionis Litterariae, quod denotat, irregularitatem Terrae pendere a dispositione irregulari partium potius proxima superficiei, quam alte infra ipsam defossa.

10 Exposuimus lib. I. num. 21. motum communem omnium astrorum lentissimum in Orientem circa polos eclipticae, et diximus num. 25. vocari eum motum etiam praecessionem aequinoctiorum, cujus ipsius nominis rationem ibidem exhibuimus. Eum

Omnibus

Omnibus haec [11] ignota olim mortalibus, acri
Vidisti ingenio primus: nunc te duce molles 40
Jam pueri in ludis, primoque docentur ab aevo.
  Nec minus illa [12] quidem vel quondam incognita, vel nunc
Per te jam pueris, teneris et nota puellis
Aeternum peperere tibi nomenque, decusque.
Scilicet [13] in prima nascentis origine Mundi 45
Quae niveis Charites digitis tenuissima lucis
Fila colorato duxerunt stamine, et aureo
Texuerunt fulvam nectentes pectine telam,
Inspiciens oculo dispescis primus acuto,
Filaque dissocias, atque acri singula sistis 50
Obtutu contemplanda, et [14] quem quodque colorem
Exhibeat, quantumque, doces, de tramite recto

Newtonus deduxit primus ex sua theoria gravitatis in eodem libro: et vim quidem, ex qua is motus oritur, egregie determinavit; quod ad ipsam praecessionem aequinoctiorum pertinet, eam calculo eruit consentientem cum observationibus usque ad unicum minutum secundum; sed D'Alambertus habet multa, quae in eo calculo desideret, quem longe alia via instituit, et tam ipsam praecessionem aequinoctiorum, quam ejus inaequalitatem, ex qua pendet alius perquam exiguus astrorum motus a Bradlejo detectus, invenit ipsis observationibus admodum conformem. Adhuc tamen omnis ea etiam determinatio Newtono debetur, qui primus docuit; unde is motus proveniat, et viam exhibuit in ea perquisitione adhibendam.

[11] Haec sunt praecipua omnia consectaria gravitatis generalis pertinentia ad generale Mundi systema, quae Newtonus persecutus est in tertio Principiorum libro, et nunc jam passim proponuntur in ipsis scholis: faciendus jam transitus ad ea, quae pertinent ad lucem, et colores, quae habentur in ejus Optica.

[12] Quae ad luminis naturam pertinentia Newtonus detexit, et protulit, non solum fuerunt olim nihilo minus incognita, quam quae pertinent ad gravitatem generalem, sed fuerunt omnino multo magis; nam licet Newtonus et leges, et consectaria ejus vis deprehenderit, praefulserant quodammodo velut quaedam aurora, quae Keplerus de magnetismo Solis, Galileus de motu gravium, Hugenius de vi centrifuga protulerant; at nihil omnino ante ipsum inventum fuerat, quod ego sciam, unde admirabilis ille lucis textus, et diversa, ac permanens filorum coloratorum natura derivari posset. Haec autem Philosophiae Newtonianae pars minus sublimiore Geometria indigens, vulgo etiam est notior, quae cum ipsis quoque puellis nota dicitur, alluditur ad Algarotti opus, quod ipse inscripsit, *Il Neutonianismo per le Dame*, in quo is potissimum egit de luce, et coloribus.

[13] Newtonus invenit illud, ut innuimus supra num. 1, radium luminis constare filis quamplurimis diversae naturae, quae fila ope prismatis a se invicem separata contemplatus, invenit discrimen ipsum illorum filorum, et naturam singulorum, constantem potissimum binis proprietatibus, quarum utraque hic nobis necessaria est ad explicandum ruborem Lunae in eclipsibus. Utranque hic attigi, inferius autem suse explico, et experimentis confirmo.

[14] Prima proprietas filorum luminis: permanens refrangibilitatis gradus in singulis conjunctus cum permanente colore; et haec quidem est vulgo notior, ac ope prismatum demonstratur.

Intortum deflectat iter, vel [15] quanta requirat
Intervalla viae, ut certa vice, si nova sese
Corporis objiciat facies, aut pergere porro, 55
Aptius, aut retro fiat resilire repulsum.
Tum si [16] plura simul coëant, quem mixta colorem
Component, vel quo percellent lumina nisu.
His ita perspectis, prono jam caetera victor
Persequeris cursu, et campo expatiaris aperto. 60
Nam quodvis filum [17] quae lamina materiaï
Transmittat, reddatve, magis prout crassa, minusve;
Deinde doces, pleno radius cum venerit albens
Lumine, quae coeptum producant stamina cursum,
Quae redeant, qui proinde color seu transpiciatur, 65
Sive oculis sese reflexo lumine sistat.
Hinc formas [18] rerum externas, et particularum

[15] Secunda proprietas: vices facilioris transmissus, et facilioris reflexionis, ex quibus pendet tota naturalium colorum theoria, quae in communibus Physicae institutionibus vel prorsus omittitur, vel vix attingitur.

Radius luminis, ut infra videbimus, dum progreditur, acquirit binas dispositiones contrarias, quas mutat per vices post certa intervalla, quae pro aliis coloratis filis in iisdem circumstantiis, et in aliis circumstantiis pro eodem etiam colorato filo, diversa sunt; et si is radius adveniat ad novi medii superficiem cum altera ex iis dispositionibus, facilius reflectitur; si autem cum altera, facilius transmittitur, ingrediens hoc novum medium. Ea omnia hic attigi.

[16] Newtonus proposuit admodum simplicem constructionem problematis, quo quaeratur species, et intensitas coloris, qui oriri debet ex mixtione datae quantitatis radiorum speciei datae; et ea solutione est usus ad determinandam seriem colorum, quos exhibent laminae sensim attenuatae, ut in bullis ex aqua crassa conflatis, quas nominavimus lib. III. num. 14, et in coloribus crassarum laminarum, quae series inventae sunt admodum conformes phaenomenis. Ejus constructionis fundamentum, quod ipse prorsus suppressit, exhibui in mea dissertatione de lumine edita anno 1748, ubi tamen ipsi constructioni adhibendam omnino censui correctionem quandam debitam inversioni numerorum quorundam, quam puto Newtono effugisse, quod ipsum, arbitror, me ibidem demonstrasse. In sua autem dissertatione de lumine P. Carolus Benvenutus Societatis nostrae vir doctissimus, calculis ex illa mea correctione restitutis, invenit series colorum observationibus itidem admodum conformes.

[17] Ex superioribus principiis illud deduxit Newtonus, e radiis datam materiae laminam ingressis, ubi deferuntur ad finem ejusdem laminae, alios reflecti, et alios progredi; prout nimirum eo appulerint in certo gradu dispositionis facilioris reflexionis, vel facilioris transmissus. Inde autem determinavit pro data quavis crassitudine, qui radii debeant reflecti, qui vero progredi; tum qui color oriri debeat ex mixtione reflexorum, qui ex mixtione transmissorum; et verò, ut infra videbimus, invenit, ubi laminae sint crassae, omnium colorum fila aliqua tam reflecti, quam transmitti, et ex utrisque gigni radium allapso similem, sed ubi tenues sint laminae, separari colores; et ipsas colorum series definivit pro variis crassitudinibus, uti superiore numero innuimus.

[18] Inde Newtonus deduxit, et rationem naturalium colorum, quos habent corpora, qui quidem colores sunt quaedam externae

Deprendis

Deprendis variam molem, textumque, et opaco
Quae ſint caeca ſinu, quae corpora pervia luci,
Quae certum ſervent, et quae variata colorem
Pro vario poſitu mutent oculique, ſuique. 70
Cur tenerae viridi frondes velentur amictu,
At nimio exuſtae flaveſcant Solis ab igne;
Unde roſis ardens vultu rubor; unde, nigrantes,
Purpura, quae violas triſti circumſidet umbra,
Canaque cur puro niteant candore liguſtra; 75
At contra tenerae cur laevia colla columbae,
Et bullae pueris luſus, tenuesque capilli,
Filaque, quae molli deducit aranea ſucco,
Et gemmae, et pluvio pendentes aëre guttae
Mille trahant varios adverſo Sole colores. 80

Haec primus comperta vides, ſimul abdita [19] pandis
Mille alia, atque alia accumulans, totumque per Orbem

formae corporum; et internum eorundem textum, nimirum magnitudinem, et diſpoſitionem particularum, ex quibus ea conſtant, et diſcrimen inter corpora pellucida, et opaca, inter ea, quae habent colorem permanentem, et ea, quae variabilem; quae omnia inferius explicabuntur ſingillatim uberius.

Si corpus eſt ita homogeneum, ut non habeantur ſatis magna intervalla vacua, vel diverſae denſitatis, inter particulas denſitatis alterius, id corpus, cujuſcumque denſitatis ſit, eſt pellucidum: ſi illa intervalla adſint, eſt opacum: colorem autem habebit eum, quem expoſcit craſſitudo lamellarum, ex quibus ejus particulae conſtant, quae craſſitudo ſaepe definitur determinatè ex illis ſuperioribus ſeriebus ſuperioris numeri. Et quidem ſi particulae multo denſiores ſunt incluſae in vacuo, vel in medio multo rariore, color eſt permanens; ſi particulae rariores, vel vacuum in medio denſiore, color eſt variabilis.

Poſui autem plura exempla tam colorum permanentium, quam variabilium ad carmen adornandum.

[19] In binis voluminibus haud ita magnis, nimirum in eo, quod continet Principia Philoſophiae Naturalis, et in eo, quo continetur Optica, habentur vera comperta maximi momenti ad veram Phyſicam pertinentia, utique multo plura meo quidem judicio, quam in monumentis omnium Phyſicorum, qui ipſum praeceſſerunt. In iis autem quamplurima et ad Geometriam, et ad Analyſim pertinentia continentur; ut inter caetera fundamentum totius calculi directi, et inverſi fluxionum, ſive calculi differentialis, et integralis. Mirum autem, quam multa alia habeantur in tot aliis ejus opuſculis, in Arithmetica univerſali, in enumeratione curvarum ſecundi generis, in tractatu de quadratura curvarum, et aliis, quae ſimul collecta prodierunt Luſannae in pluribus ejus opuſculorum tomis.

Qui haec omnia noverit, atque perpenderit, et ante omnia mundani ſyſtematis evolutionem ex legibus gravitatis, et totam luminis theoriam, facile percipiet nullis laudibus ſatis celebrari poſſe ejus in Remp. litterariam promerita. Promeretur ſane poeticam hanc apotheoſim potiore jure, quam tot mendacia Veterum Numina, quae adhuc ad carmen adornandum invocantur. Libri, ab eo relicti, ſunt quaedam velut oracula, a quibus reſponſa redduntur vera, non mendacia illa, quae dabantur per tripodes, et cortinam.

Diffundis

Diffundis late. Stupet alta mente volutans
Attonitum mortale genus tam multa repente 85
Educta, atque adeo brevibus concredita chartis:
Plus unum vidisse hominem, quam viderit omne
Naturam inquirens Sapientûm turba per aevum.
Ergo novum Coelo delapsum ut Numen ab alto
Te supplex unum veneratur, Apollinis ara 90
Posthabita, tua scripta terit noctuque, diuque
Evolvens, te in vota vocat, te oracula poscit,
Dona tibi, tibi thura parat studiosa juventus,
Altaque marmoreis meditatur templa columnis.
Huc ades o igitur, vatemque inventa canentem, 95
Magne, tua, atque almae tua tenvia stamina lucis
Tu praesens moderare, incertos tu rege gressus,
Da facilem venam, et cantum, versusque sonantes.

Principio [20] albenti radius qui lumine fulget
Candidus, ille quidem quamquam tenuissimus, atque 100
In speciem prorsus simplex, quamplurima caeco
Juncta inter sese nexu mage tenvia fila
Continet, atque oculos collatis viribus urget.
His autem, quamquam numero sint innumerali,
Omnibus est dispar filis natura, nec una 105
Pergendi recto vis tramite, nec color unus.
Namque dedit filo ingenitum natura colorem
Cuique suum, nulla quem vi, non flexibus ullis
Exuat, atque oculos mutato ludat amictu.
Nec minus et vires, et recti callis amorem 110
Cuique suum Natura dedit, quem singula fila
Aeternum servant nullas mutata per artes.

Atque ea [21] si penitus libeat cognoscere; primum

[20] Exordium hic desumo a natura radii albi, qui utcunque ad sensum tenuissimus sit, et appareat simplex, adhuc tamen componitur ex innumeris filis diversae naturae: eorum autem filorum singula habent suum innatum colorem, et suum itidem innatum refrangibilitatis gradum, quem ego exprimo per vires, et *amorem callis recti*, cum alia magis, alia minus ab hoc recto itinere detorqueantur, ubi appellant in eodem prorsus angulo ad eadem media, adeoque diversa vi resistant mutationi directionis sui motus.

[21] De luminis refractione, et vi refringente egimus lib. III. num. 4. ac lib. IV. num. 18. Porro ad habendam refractionem, ut ibidem diximus, illud requiritur, ut ra-

Huc

Huc iterum revoca, atque animo tibi ſiſte ſagaci
Luminis ingenium recolens. Dum corpore ab uno 115
Scilicet egreſſa alterius lux aurea frontem
Corporis inclinata ſubit, niſi forte trahenti
(Eveniet quod vix) aequa vi pollet utrumque,
Torquet iter, rectoque infracta à calle recedit.
Ergo ubi [22] cum filis radius devenerit albens 120
Omnibus, atque viam mutaverit, hoc magis, illud
Torquetur minus, atque minus, nexuque ſoluto
Omnia diverſas diſtracta feruntur in oras;
Sive quod haud aequo contendant incita curſu,
Viribus atque adeo haud aeque inflectantur iiſdem, 125
Sive [23] quod et moles, et textus particularum
Sint aliis alii, ducantur et impare niſu.

dius deveniat ad ſuperficiem dirimentem duo media heterogenea, et deveniat obliquus; ſi enim ingrediatur per lineam perpendicularem; nulla habetur refractio, et hoc exprimitur per illud *inclinata ſubit*. Requiritur autem et illud, ut binorum illorum mediorum vis in lumen non ſit prorſus eadem, *quod vix eveniet* in mediis heterogeneis. Ea vis, caeteris paribus, eſt major in mediis denſioribus, et itidem, caeteris paribus, major in mediis magis ſulphuroſis, et unctuoſis; quamobrem poſſet e binis mediis alterum eſſe ita denſius altero, et ſimul ita minus ſulphuroſum, vel unctuoſum, ut vis utriuſque eſſet prorſus eadem, quo caſu in tranſitu ab altero ad alterum utcumque obliquo nulla haberetur refractio. Verum rariſſima ſunt corpora, quae eo pacto accedant ad aequalitatem virium, et fortaſſe nulla omnino ſunt, quae ejuſmodi aequalitatem habeant omnino accuratam.

[22] Igitur ubi radius integer albus deveniat inclinatus ad ejuſmodi ſuperficiem ita, ut refractus mutet directionem ſui motus, ita diſtrahitur, ut alia e filis ipſum componentibus refringantur magis, alia minus, et proinde per diverſas vias progreſſa recedant a ſe invicem.

[23] Innuuntur binae cauſae, ex quibus provenire poſſet hujuſmodi diverſa refractio: nam primo quidem, ſi diverſae luminis particulae ferrentur diverſis velocitatibus, eâdem vi illae deflecterentur minus a recto itinere, quae velocius moverentur; nam ea vis ageret breviore tempore, adeoque minorem gigneret motum, qui praeterea cum majore praecedente motu compoſitus, minorem induceret deflexionem novi motus compoſiti a motu priore: deinde vero, ſi eâdem etiam velocitate ferrentur omnes, et vis, qua corpus refringens in eas agit, eſſet diverſa, ob diverſam nimirum ipſarum molem, et diverſum textum punctorum eas componentium (nam vis in totam particulam pendet a vi in ſingula puncta, et colligitur ex ſumma hujuſmodi virium, quae pro varia diſtantia, poſitione, et numero eorundem punctorum varia eſſe debet,) alius in aliis particulis generaretur motus novus componendus cum priore, adeoque alia in aliis mutatio directionis motus compoſiti.

[23] Hic non definio, utra ſit diſcriminis cauſa; verum in ſecunda parte meae diſſertationis de lumine, puto, me demonſtraſſe id non pendere a ſola diverſa celeritate: ſed et illud facile demonſtratur, velocitatem poſt quamvis diverſam refractionem fore diverſam, etiamſi ante eam aequalis fuiſſet. Hinc eſt admodum probabile, haberi utrumque ſimul etiam in eo lumine, quod per tenuiſſimam aetheris ſubſtantiam primo emiſſum deferatur ad primum medium refringens.

Quidquid

Quidquid id eſt, fugiunt ſeſe, in diverſaque tendunt.
Tum verò [24] ſociis ſi ſingula fila relictis
Adveniant, feriantque acrem longo ordine viſum; 130
Protinus exoritur ſeries tibi certa colorum,
Et varia pulchras depingit imagine formas.
Nec vero [25] ſejuncta ſemel rutilantia fila
Ingenium mutant, et mores. Corpore ab uno
Quod ſemel intortum magis eſt, id ſemper ab omni 135
Corpore torquetur pariter magis, atque colorem,
Quem ſemel exhibuit, ſemper, quocumque feratur,
Exhibet, et quovis (dictu mirabile!) fuco
Illita ſe objiciant venienti corpora, ſemper
Nativum ſervat filum quodcumque colorem. 140
Haec autem [26], quamquam ſua ſint diſcrimina filis
Omnibus, et numero careant, ceu diximus ante,
Nominibus tantum ſeptem complectimur, atque
Diſſimiles minus in claſſem conducimus unam.
Atque age jam, ſeriemque, et nomina diſce colorum. 145

[24] Haec fila ita ſeparata per refractionem, ſi ad oculum deveniant ſingula, ſive nimirum moveatur oculus ita, ut alia excipiat poſt alia, ſive excipiantur ſuperficie aliqua pura, et candida, ad cujus alias partes alia deferantur; excitant alia colorem alium, et oritur certa quaedam ſeries horum colorum, quam paullo inferius proferemus.

[25] Jam vero fila ſingula ſervant ſemper poſt ejuſmodi ſeparationem eundem refrangibilitatis gradum, quem habuerunt initio, et eundem colorem. Si nimirum novis ſuperficiebus excipiantur ſingula in eodem angulo alia poſt alia, filum, quod in prima refractione magis refractum eſt, ſemper refringitur magis, et manet unicum, non iterum in plura diſcerptum. Servat autem eundem colorem, quem primo habuit, quotcunque novas aut refractiones, aut reflexiones habuerit, et, quod infra uberius explicabitur, ubi hae proprietates, quae hìc tantummodo proponuntur, confirmabuntur experimentis; ſi illud filum appellat ad ſuperficiem quamcumque, quae in plena luce ſoleat eſſe coloris cujuſcumque, ſed appellat ipſum ſolum, (ad quod requiritur, ut illa ſuperficies collocata ſit in loco penitus obſcuro, ad quem nulli radii adveniant praeter illum) in illa ſuperficie non apparebit ille color ſolitus illius ſuperficiei, ſed color debitus illi filo luminis ſeparato.

[26] Haec fila diverſae naturae in quovis tenuiſſimo radio albo ſunt ita multa, ut numerum omnem videantur excedere: ductus enim ille luminis colorati, in quem is radius dividitur, videtur eſſe prorſus continuus, adeoque diviſibilis in infinitum. Eſt ſane admodum ingens eorum filorum numerus, quorum ſingula diverſum habent et refrangibilitatis gradum, et colorem innatum. Adhuc tamen inter hoſce diverſos colores innatos multi ita parum a ſe invicem differunt, ut eodem nomine nominentur. Rubei, ex. gr., dicuntur quamplurimi, quorum alii magis, alii minus, ut ita dicam, rubei ſint, et a colore unius nominis ad colorem alterius tranſitur per quoſdam velut gradus continuos, ſive, ut Galli appellant *par nuance*, vel, ut Itali, *con una ſfumatura*.

Quae minus à recto discedunt tramite fila,
His rubeus color est, quali cum prima sereno
Urget equos Aurora die, Solemque sequentem
Nunciat, aut quali se celsa papavera jactant,
Sanguineusque ardet venis turgentibus humor. 150
Proximus huic, fulvo nomen qui duxit ab auro:
Immitis color! heu quantis mortalia corda
Exagitat curis acuens! quae dira per Orbem
Bella movet, turpesque dolos, atque impia furta!
Pone subit fessis solamen dulce colonis, 155
Qui falcem vocat, et maturas Flavus aristas
Ostentat late campis, finemque laborum.
Infert se medium Viridis, quo vere novato
Luxuriat Natura, et frondes montibus altis,
Et teneras pratis herbas convestit apricis; 160
Quove nitent multo commixti adamante smaragdi,
Sive coronati stent alta fronte tyranni,
Mollia seu tenerae ludant per colla puellae.
Insequitur viridem, vasti per caerula ponti
Qui placido regnat fluctu, cum forte furentem 165
Conclusit caeco turbam rex Aeolus antro,
Nec fervent fractae spumis albentibus undae;

Classes horum coloratorum filorum, quibus diversa nomina sunt imposita, sunt septem, adeoque septem sunt primitivi, et simplices colores, *Rubeus*, *Aureus*, *Flavus*, *Viridis*, *Caeruleus*, *Indicus*, *Violaceus*, quorum ordinem facile memoria retinebit, qui ex initialibus litteris barbaram sibi vocem efformet *Rafuciu*, et meminerit viridem *v* esse in medio, non in fine.

Ea quae ad enumerationem adornandam adjecta sunt, patent fere omnia. Flavas esse, et ita a Poëtis appellari aristas jam messi maturas, satis constat: a caeruleo colore appellata sunt *caerula ponti* a Veteribus, sed is non habetur, si undae a ventis excitatae spumas agant. Coelum itidem, quod, si nebula inficitur, pallescit; si nubibus obtegitur non ita densis, albet; flante Borea satis serenum, caeruleo plerumque est colore admodum saturo; quin immo dici censetur *caeruleus*, tanquam *caeluleus*, nam et *Caelum* scribitur pro *Coelum*. Indicus parum differt a caeruleo, cum quo etiam confundi solet, quemadmodum et flavus cum aureo, ut idcirco aliquando illa septem genera colorum primitivorum reducantur ad quinque. Violaceus est ita languidus, et nigricans, ut accedat plurimum ad nigrum, qui est defectus totius luminis, et umbram, in quam is color desinit, qui est postremus. Quoniam is maximè omnium refringitur, habebit omnino celeritatem omnium minimam, si etiam a celeritate diversa pendet diversa refrangibilitas; idcirco autem etiam obscurus is erit, quia si celeritas luminis esset prorsus nulla, nulla itidem haberetur impressio in oculum, quod pertinet ad tenebras, et nigredinem.

Vel quem, cum nullae texerunt aëra nubes,
Sed rigidus purum Boreas reclusit Olympum,
Suspiciens, Caelo Saturum miraris in alto. 170
Caeruleo vultum assimilis subit ilicet alter
Pone sequens: Tellus olli dedit Indica nomen.
Postremus, Violae qui tristia lumina nigrae,
Lumina, sordentesque artus confundit, et inde
Nomen habet: fusco sordescit turbidus ore 175
Illo quidem, noctemque refert, tenebrasque nigrantes,
Ac demum in caecam paullatim desinit umbram.
Fors etenim lento tardus pede, luce maligna
Vix urget spectantûm oculos, viresque trahentes
Ante alios sentit, rectoque à tramite flexus 180
Torquetur magis, et magis omnibus unus aberrat.
Atque [27] hos, adveniunt cum dissociata, colores
Fila ferunt, quae si rursum simul omnia in unum

[27] Si omnia ejusmodi fila uniantur; habetur iterum color albus: si autem plura, et non omnia; tunc oritur color aliquis ex eorum mixtione compositus; et huc pertinet illa Newtoni constructio, de qua egimus num. 16. Color autem compositus aliquando est admodum similis cuipiam e simplicibus ita, ut oculus discrimen non agnoscat, si eos simul intueatur sibi etiam invicem proximos, sed ad eos discernendos opus sit nova refractione, quae compositum dissolvit in sua fila primigenia, simplicem autem relinquit semper unicum sine ulla nova distractione: at aliquando color compositus differt plurimum ab omnibus simplicibus.

Ubi conjungantur simul duo, vel tres non ita a se invicem remoti; oritur color intermedius inter ipsos: sic caeruleus, et flavus commixti aequis partibus exhibent intermedium viridem, viridis, et aureus flavum itidem intermedium. At ex extremis, rubeo nimirum, et violaceo, oriuntur colores quidam purpurei admodum diversi ab omnibus simplicibus. Origo autem unica colorum omnium in Newtoni theoria est sola mixtio quorundam ex filis illis coloratis primigeniis praeter altum, qui est omnium conjunctio, et nigrum, qui est omnium defectus.

Hic tamen cavendum ab aequivocationibus, ob quas nonnulli Physici inutiles quaestiones instituunt, quaerentes, an colores sint in rebus ipsis. Coloris nomine quatuor inter se admodum diversa denotari solent; nimirum 1° idea illa coloris, quae excitatur in anima, et quam immediate cognoscimus, et in hac acceptione color adhibetur in animastica, ac est in ipsa anima; 2° illa impressio, quam lumen allapsum efficit in nostro sensorio, et in hac acceptione color est in sensorio ipso, ac in Physica quandoque in eo etiam sensu adhibetur; 3° illa dispositio, quam habet quidam determinatus luminis radius, ad efficiendam quandam determinatam impressionem in organis nostri sensorii, quae quandam determinatam ideam excitet in anima, et in hac acceptione adhibetur ab Opticis potissimum Newtonianis, ac ita acceptus color est in ipsa luce: pronum est autem videre, cur bini colores eandem impressionem faciant, quam tantundem radiorum intermediorum, prorsus, ni fallor, ut eundem sensum excitant impositi humero bini lapides, alter unius librae, alter trium, ac bini duarum singuli; 4° coloris nomine accipitur illa dispositio, quam habet certus certi

Conveniant,

Conveniant, rurſum candens tibi naſcitur albor,
Obruit et nimio perculſos lumine viſus. 185
Quod ſi plura quidem, ſed non ſimul omnia fila
Junxeris; exoritur mixtus color, isque vel uni
Simplicium aſſimilis, vel qui diſcedat ab illis
Omnibus, atque nova percellat lumina forma.
Caeruleus, flavusque color ſi partibus aequis 190
Conveniant, viridem cernes exſurgere; at ipſe
Reſtituit flavum viridis, ſi jungitur olli:
Aureus, et vena foecundum divite ſpargit.
Mille novos generat, violae ſi fuſca nigrantis
Purpura cum roſeo coëat permixta rubore; 195
Cunctorumque idem ſunt fons, et origo colorum
Unica, diſtractae coëuntia ſtamina lucis.
 Neve [28] haec arbitrio mentis conficta feracis
Eſſe putes. Fuit illa dies, qua quiſque latentis

corporis textus ad reflectenda certa colorata fila, ex quorum compoſitione oriatur certa illa impreſſio, quae certam illam ideam excitet; et in hoc ſenſu accipitur nomen coloris à pictoribus, qui ad certos inducendos colores certas ſubſtantias adhibent, in quo ſenſu colores ſunt in rebus ipſis.

[28] Huc uſque propoſita eſt proprietas radiorum luminis pertinens ad refrangibiſitatem, et colores; tranſeundum eſt nunc ad eandem probandam; quod ante quam praeſtem, propono methodum rectè philoſophandi.

Hypotheſes prorſus arbitrariae nunc quidem a bonis Phyſicis rejiciuntur omnes, ac in Naturam inquiritur per obſervationes, et experimenta. Obſervationes fiunt ſpectando id, quod Natura per ſe ipſam ſponte exhibet: hujuſmodi ſunt obſervationes pertinentes ad Aſtronomiam, et Hiſtoriam Naturalem: experimenta fiunt ponendo per artem, Naturam in eas circumſtantias, in quibus debeat agere, et nobis oſtendere id, quod quaerimus, quod pertinet ad Phyſicam Experimentalem.

Porro et ferro, et igne utimur, ac diſſolvimus per vim compagem corporum potiſſimum in Chemia, et Naturam quodammodo velut torquentes cogimus revelare ſua ſecreta. Utrumque inveſtigationis genus conatus ſum exprimere hiſce verſibus.

Per ejuſmodi inveſtigationes quaerimus analytico more principia quaedam generalia, et leges generales, ex quibus pendent reliqua Naturae phaenomena, quae inde per ſyntheſim deducuntur, cujus generis bina egregia ſane exempla Newtonus dedit in gravitate generali, et natura radiorum luminis, tam analyſi, quam syntheſi uſus prorſus admirabili. Porro aliquando obſervationes, et experimenta immediate nobis exhibent principia, quae quaerimus; ſed aliquando etiam hypotheſes in auxilium vocamus, non tamen penitus arbitrarias, ſed conformes iis, quae obſervantur, et quae ſupplentes immediatarum obſervationum defectum, viam inveſtigationi ſternant, tanquam divinantibus; ut ſi ea, quae ex ipſis deducuntur, inveniamus re ipſa, eaſdem retineamus, et progrediamur ad nova conſectaria; ſecus vero, ipſas rejiciamus. Et quidem plerumque hanc eſſe arbitror methodum omnium aptiſſimam in Phyſica, quae ſaepiſſime eſt velut quaedam enucleatio epiſtolae arcanis notis conſcriptae, ubi per attentationem, et per errores etiam plurimos paullatim, et caute progrediendo ad veram ejus theoriam devenitur; cujus rei ſpecimen admodum luculentum ex-

Naturae arcanas meditando extundere leges 200
Speraret caecam per noctem. Nunc aliter jam
Res agitur. Procul à doctis commenta lyceis,
Ingeniosa licet, caecus procul exulat ardor
Naturam fingendi animo, secretaque jura
Edendi tamquam ex tripode, atque ab Apollinis ara. 205
Scrutamur Naturam ipsam, quaeque objicit ultro
Illa suos peragens cursus noctuque, diuque
Servamus vigiles, aciesque intendimus ambas
Instantes operi, et longas producimus horas.
Nec satis hoc: varias mille instrumenta per artes 210
Tractamus facili dextra, densisque domamus
Vulneribus confossam, arcanaque pandere jura
Cogimus, et rerum causas aperire repostas
Torquentes: neque enim ferro, neque parcimus igni
Solventes compagem, abscissaque membra secantes. 215

Ergo oculis lustrare tuis quae diximus, atque
Singula non dubias poteris tentare per artes,
Si libeat: primum sed quae satis apta videndo
Instrumenta, canam: tu mentem adverte canenti.

Principio 29 è pura vitrum tibi selige massa, 220
Intima cui sparsae non turbent viscera bullae,
Nec vario undantes sinuentur tramite venae.
Proh quantum sinuatae undae, quantum obfuit olim
Dispersis clausum bullis vel inane, vel aër!

hibui in mea dissertatione de lumine, agens de rectilinea luminis propagatione, ac in Stayanae Philosophiae tomo I, agens de generalibus proprietatibus corporum, et de vi inertiae in primis, tomo vero II agens de totius Astronomiae constitutione.

29 Primum ex instrumentis necessariis ad hanc luminis theoriam demonstrandam, est prisma, quod fieri solet triangulare, sed satis esset etiam cujuscumque figurae, dummodo haberentur binae facies planae, et politae, ad se invicem inclinatae in angulo non ita exiguo. Quid haec forma praestet, et cur vitra binis superficiebus planis terminata non dividant colores ad sensum, fuse exposui in adnotationibus ad poëma de Iride P. Noceti, et fortasse innuam inferius.

Id, quod est prorsus necessarium ad habendum experimentorum successum, est omnino vitri constitutio, quae debet esse penitus uniformis, et carere tam venis, quam bullulis inclusis, ne nimirum radii in primo ingressu in prisma separati deflectantur, dum permeant ipsam massam vitri, et iterum commisceantur. Pluribus Physicis id imposuit, ut Mariotto in Gallia, Comiti Rizzetto in Italia, et ea fuit potissima ratio, cur tamdiu tam multi obstiterint egregiae huic theoriae Newtonianae de luce, et coloribus, quae, experimentis institutis per satis bona

Ipsum

Ipsum autem in ternas facies procurrat: at illas 225
Attritu exaequa multo, tenuique subactae
Pulvere fac niteant, qualis nitet alta quieti
Fontis aqua, atque imas pellucida monstrat arenas.
Usus erit [30] vitreae lentis quoque, quae tibi massa
E parili tumeat laevissima parte ab utraque, 230
Ac radios medium compellere possit ad axem;
Qualem sublimi defixam in vertice Coelo,
Erigit, aethereos qui terris admovet ignes
Nocte tubus tacita, vel qualem instante senecta
Ante oculos mos est suspendere caligantes. 235
Jam vero [31] occlusis amplum conclave fenestris
Fac tibi nigrescat: tantum per tenve foramen
Irrumpat radius tenuis, parvaque rotundum
Exhibeat [32] rite exceptus sub imagine Solem.
Protinus oblongo venientem intercipe vitro 240
Obliquam objiciens faciem: flectetur in ipso
Ingressu primo, distractaque fila recedent
Diversas molita vias, ac rursus ad auras
Regressa aërias, rursus non flexibus aequis
Ad calles detorta novos magis avia tendent, 245
Ac demum opposito secreta in parjete sistent.

prismata apud omnes Academias, demum jam omnino communiter recepta est.

30. Lens etiam adhibetur in hujusmodi experimentis, ut paullo infra videbimus, ad radios homogeneos colligendos, et ab heterogeneis magis separandos. Necessariae sunt autem lentes non ita multum convexae, uti sunt nimirum eae, quae adhibentur pro vitro objectivo telescopii augentis imaginem objecti, quod idcirco apparet propius, vel pro specillis primo senescentium, quae nos in Italia appellamus *di prima vista*; nam in utroque lentium genere curvarura est exigua.

31 Haec instrumenta adhiberi debent in conclavi bene occluso, et multo adhuc melius succedit res, si nigro panno obducantur parietes, ne ulli habeantur radii, sive directi, sive reflexi, praeter unicum, circa quem experimentum capitur, qui per tenue foramen intra conclave ipsum admittitur.

Et id quidem utcumque expressi; illud addi posset, quod pertinet ad reddendam faciliorem observationem experimenti: extra fenestram collocari solet speculum mobile, in quo radius ita reflectatur, ut deinde ingrediatur conclave ipsum directione, quae sit maxime commoda, quae directio conservatur per motum ipsius speculi, licet interea moveatur Sol. Est autem et machina motum habens ita temperatum per rotas dentatas, et pendulum, ut speculum ipsi affixum sponte habeat motum necessarium ad conservandam radii reflexi directionem constantem, quae machina dicitur *Heliostata*, tanquam Solem sistens.

32 Radius Solis, qui ingreditur per illud foramellum, habet figuram conicam, cujus basis ante ingressum est discus Solis, et vertex ipsum foramellum, in quo radii decussantur in ingressu, ac intra conclave efformant al-

Tum

Tum vero manifesta fides: nam Solis imago
Non niveo candore nitens, non orbe rotundo,
Verum septenis distincta coloribus, atque
Longior excurret: cernes è pluribus illam 250
Solis imaginibus coalescere: prima rubebit,
Sordenti violae postrema nigrescet amictu,
At mediae medios referent ex ordine fucos.
Hinc summae incurvos frontes flectentur in orbes:
Ast illos recto conjunget tramite, et oram 255
Hinc, atque hinc, dorsumque leget revolubile limes.
Arcubus innumeris, rutilam qui lampada Solis
Quisque suo pictam concludet in orbe colorans.

terum conum rectum priori ad verticem oppositum. Hinc si is radius excipiatur plano perpendiculari ad ejus axem, habetur imago Solis circularis.

Si jam ad ipsum foramen applicetur prisma ita, ut una ex ejus superficiebus planis excipiat ipsum radium obliquè, quae autem obliquitas sit omnium optima, dicetur paullo inferius; in illa ipsa superficie radius ingrediens restringitur accedendo ad perpendiculum, et ea refractione dividuntur colorata fila, refractis omnium maxime violaceis, omnium minime rubeis; sed cum differentia refractionum sit exigua, angulus, quo continentur fila omnia pertinentia ad radium e quovis dato Solis puncto digressum, est exiguus, et cum itidem iter intra prisma sit exiguum, separatio est exigua; verum in egressu ex altera superficie polita, et itidem obliqua viae fili cujuslibet, habetur altera refractio cum recessu à perpendiculo.

Si binae superficies essent parallelae, refractio in egressu esset prorsus aequalis, et contraria refractioni in ingressu: hinc quodvis filum egrederetur per rectam parallelam illi, per quam advenit: adeoque distantia filorum pertinentium ad radium egressum ex quovis unico puncto Solis, esset exigua, et in progressu radii extra vitrum perseveraret eadem sine ullo augmento, quam ob causam etiam si unicus haberetur radius pertinens ad unicum punctum Solis, nulli colores separati apparerent, nisi vitri crassitudo aliquanto major induceret separationem aliquanto majorem. At in prismate, in quo superficies sunt ad se invicem obliquae, refractio in egressu diversa est à refractione in ingressu: hinc remanet filorum divergentia post egressum, quorum idcirco distantia à se invicem augetur in progressu semper magis; et si rite adhibeatur prisma, refractio in egressu ad partes easdem inflectit radios, et auget divergentiam, ac separationem, quod exprimitur per illud *magis avia tendunt*.

Hinc ubi ad majorem distantiam devenit ille conus radiosus egressus e prismate, ut ad oppositum parietem; oritur illud, quod appellari solet spectrum coloratum. Nimirum pro imagine Solis rotunda, et alba, habetur ductus quidam oblongus, et distinctus illis septem primigeniis coloribus.

Statim autem ex ipsa ejus spectri forma apparet illud, ipsum componi ex serie ad sensum continua circulorum, quorum singuli referunt imaginem Solis suo determinato colore expressam. Ejus enim figura est oblonga: binae frontes terminantur binis semicirculis obvertentibus cavitatem sibi invicem, quorum alter est rubeus, alter violaceus: latera autem sunt lineae ad sensum rectae, et inter se parallelae, quae contingunt et illos extremos circulos, et omnes intermedios.

Dixi autem circulos, cujus figurae non erit accuratè, nisi ad summam unica ex tam multis imaginibus coloratis, ea nimirum quae habeat filum pertinens ad radium Solis centralem, et transeuntem per centrum forami-

Non

Non tamen 33 hac penitus disjuncta in imagine fila,
Aspicies, et secretos fulgere colores. 260
Purus erit curvis in frontibus hinc rubor, inde
Purpureus violae nigror, ac genus omne colorum
Limitibus purum in rectis; sed lumen in iisdem
Tenve locis acies vix quidquam impellet acutas.
Collectum in medio jubar, et densata coibunt 265
Multa quidem, at varios miscentia stamina fucos.
Namque superpositi vicinis orbibus orbes
Parte sui, implexique simul, contermina jungent
Fucorum genera, et variorum fila colorum.
Ergo adhibent 34 lentem: similes lens vitrea fucos 270

nis rotundi perpendicularem plano, quo excipitur: reliquae omnes erunt ellipticae: verùm si planum illud fuerit ad sensum perpendiculare radio tendenti ad medium spectrum, ellipticitas erit perquam exigua, et insensibilis.

Omnium vividissima, et distinctissima evadit forma hujusce spectri, si prisma ita objiciatur cono radioso, ut ejus axis post ingressum in ipsum prisma percurrat intra ipsum rectam tertio lateri parallelam, sive ut is aeque inclinetur ad utramque superficiem refringentem. Ea positio facile acquiritur convertendo prisma circa proprium axem, qua conversione movebitur ipsum spectrum progrediens aliquandiu, tum regrediens. Illa positio, in qua progressus in regressum mutatur, est illa ipsa quaesita positio.

33 In hujusmodi spectro colores primigenii non sunt satis separati, nam fila singulorum colorum pertinentia ad omnia puncta disci solaris efformant imaginem Solis circularem, et hi circuli commiscentur alii aliis superpositi. Separatio accurata habebitur utique solum in illis lateribus rectilineis, quae circulos omnes contingunt; sed ibi tenuissimum est lumen, et sensum effugit, cum eo adveniant singula tantummodo fila pertinentia ad punctum extremum hinc, et inde solaris disci. In ipsis extremis frontibus erunt itidem purissimi hinc primus rubeus, et inde postremus violaceus; sed ob eandem rationem ibi etiam tenuissimum erit lumen. In medio lumen erit vividius ob superpositionem plurium circulorum; sed ob candem erunt commixti colores proximi, et multo magis diversi gradus coloris ejusdem.

34 Ad majorem igitur separationem adhibetur lens vitrea, quae apponitur prope prisma in distantia a foramine, quae sit major radio curvaturae ipsius lentis. Illa lens sine prismate excipiens radios omnes transeuntes per illud exiguum foramen, debet illos colligere in quoddam exiguum spatiolum, et velut punctum physicum in certa quadam distantia juxta id, quod diximus lib. II. num. 40, et 41; quae distantia, ut ibi diximus, eo minor debet esse, quo lens magis distabit à foramine.

Hinc imago Solis, quae sine illa lente deberet esse circulus quidam, nec ita exiguus in distantia aliquanto majore à foramine, et eo major, quo ea distantia est major, evadit sine prismate punctum tenue. Accedente jam prismate, oritur statim illa cadem series imaginum, quae constituebat spectrum, sed hae imagines sunt totidem veluti puncta, quot filorum species. Habetur igitur et intensitas luminis, collectis à lente singularum imaginum filis omnibus homogeneis in spatiolum perquam exiguum, et separatio filorum heterogeneorum facta à prismate, quod alias imagines ab aliis removet. Pro spectro lato oritur tenuis velut funiculus, distinctus coloribus admodum vividis, et satis puris.

Colligit,

Colligit, et flexum denſat jubar, abſimilesque
Disjungit radios ſimul, et variantia fila.
Illa etenim vitro amoto, quod triplice fronte
Procurrit forma triquetrum, ſi forte nitentem
Sat procul à tenui disjuncta foramine Phoebum 275
Excipiat, flectit torquens fugientia ſeſe
Fila decuſſatae lucis, formamque rotundam,
Creſcentemque fuga punctum compingit in unum;
Quoque magis radiorum aditu removetur ab arcto,
Hoc citius medium inflexos conducit ad axem. 280
Illi iterum fugiunt ſeſe, rutilique rotunda
Syderis ingentem pingunt ſub imagine formam.
Ergo, qua coëunt, candentem oppone papyrum
Excipiens Phoebi radios, punctumque coruſcans;
Dein triquetrum lenti vitrum adjice: protinus omnes 285
Diffugient fuci longe, textuque ſoluto
Punctorum in ſeriem tenui ſe tendet imago
Tramite multicolor, puroſque ex ordine fucos
Objiciet contemplanti: variantia fila
Disjunget triquetri frons vitri, at contrahet alto 290
Aſſimiles circum dorſo curvata colores
Undique lens, totidemque in puncta nitentia coget,
Quot diverſa latent in plena ſtamina luce.
Hic age 35 jam, tenuique acie pertunde papyrum,
Ut liceat, quoſcumque libet, tranſmittere fucos, 295
Sive rubeſcentes malis, viridesve, vel atram

35 Puſt hujuſmodi accuratiorem ſeparationem habentur jam colores admodum ſimplices, circa quos experimenta inſtitui poſſint. Licebit enim excipere ſpectrum coloratum papyro craſſiore, in qua ſit exiguum foramen. Per id foramen licebit tranſmittere quemvis e radiis coloratis, et ipſum novis priſmatis, vel ſpeculis detorquere, ut libuerit, refringendo, vel reflectendo: nunquam ille radius novis refractionibus diſcindetur in duos, nec unquam mutabit colorem ſuum: et quod magis videtur mirum primo aſpectu, ad quamcumque ſuperficiem corporis cujuſcumque deflectatur, ſemper retinebit colorem ſuum, uti ſupra innuimus num. 25. et hic exemplis illuſtratur.

Duo tantummodo hic iterum adnotanda: primo quidem, ut experimentum ſatis bene ſuccedat, neceſſariam omnino eſſe accuratiſſimam excluſionem omnis alterius luminis, praeter illum radium ſimplicem, circa quem obſervatio inſtituitur; aliter enim non apparebit is ſolus radius, ſed mixtum quoddam ex eo, et reliquis aliunde allapſis: deinde illud, colorem fore vividum, cum radius adducitur ad ſuperficiem corporis, quod in ple-

Languentes trifti violam qui lumine tingunt.
Hos iterum, atque iterum triquetris intercipe vitris,
Mille viis agitans verfa, partesque per omnes
Contorque inflectens: nunquam fe diftrahet unus 300
In plures color, aut laefo mutabitur ore.
Attactu viridis fuci viridantia cernes
Cana liguftra, rofas, et purpureos hyacinthos:
Igne novas frondes rubeo, violasque nigrantes,
Liliaque afpicies ardefcere: coccina trifti, 305
Sylvarumque comas involvet purpura velo,
Quidquid et attigerit fufco foedabit amictu.
Qualis [36] cum fero fumantes vefpere feffus
Urget equos Titan, radiosque extinxit in undis,
Lurida nigrantes Coelo Nox explicat alas, 310
Omniaque horrificis confundit foeda tenebris:
Jamque fuus periit rebus color: aequoris undae
Caerulei, virides per fumma cacumina frondes,
Et picti pratis flores, pictaeque volucres
Mille genus, pecudesque, feraeque, et celfa domorum 315
Culmina, marmoreisque alte fuffulta columnis
Templa Deûm, aurataeque trabes, auroque fupellex
Illita, et aggeftis cumulata altaria donis,
Indifcreta latent fimul omnia: nox tegit atro
Involvens pariter velo, et difcrimina tollit. 320
Quod fi plura [37] fimul diverfae ftamina formae

no lumine folei exhibere illum ipfum colorem, quem is radius innatum habet, ut fi radius rubeus cadat fupra minium, et multo languidior, cum adducitur ad alias fuperficies, ut fi idem cadat fupra frondem viridem, vel violam. Id autem inde omnino provenit, quod, ubi radius integer allabitur ad fuperficiem cujufpiam corporis, ea quidem reflectit omnium generum fila aliquot, fed in multo majore copia illud, quod habet innatum eum colorem, quem exhibet id corpus; quod quidem non modo explicat illud phaenomenum, fed ab eo directe, et immediate probatur.

[36] Nox quidem tollendo omne lumen confundit omnia, fubducendo illa oculis, nigerrimo nimirum colore inficiens, qui non eft color, fed omnium colorum defectus. Radius itidem coloratus fimplex, et bene feparatus a reliquis omnibus confundit itidem omnia objecta ea inficiens illo colore unico, quem habet innatum, fed non fubducit oculo. In eo, quod tollatur omne difcrimen, conveniunt; fed in eo difcrepant, quod alterum adimit omnem pofitivam actionem in oculos, alterum relinquit unicam uniformem.

[37] Si pro uno foramine in illa papyro fiant plura; poterunt tranfmitti plures fimul radii

Trajicias tenuis per plura foramina chartae;
Lente alia rurſum conjungere, compoſitosque
Quotlibet è puris dabitur ſpectare colores.
His animadverſis [38] unam cognoſcere binis 325
Jam licet e cauſis, caeca Telluris in umbra
Quae merſam ardenti perfundunt ſanguine Phoeben,
Luminaque aërias tingunt tranſmiſſa per auras.
Nam radii aetheriis ſubeuntes aëra ab oris
Dum flectunt iter, et medium torquentur ad axem, 330
Diſtracta in varios diſſolvunt fila colores.
Quae violas, quae coerulei placida aequora ponti
Languida nigranti confundunt ſtamina fuco,
Flexa magis, magis ima petunt: referentia contra
Ardentesque roſas, et fuſi ſanguinis undam, 335
Divitis et venam quae tingunt fulva metalli,
Vi retinent majore viam, ac de tramite recto
Diſcedunt minus, et minus inclinantur in umbram.
Illa igitur ſpatium diffuſa per amplius, atque
Languida diſtractu tanto, et tenuata, minore 340
Percellunt oculos niſu, haec mage denſa, minusque
Diſſociata, magis pollent, ſervantque vigorem.
Ergo qua penitus nigrantis ſtamina coni
Dorſum prima legunt, ſola atrae partibus illis
Fila meant violae, atque unum, quamquam igne, colorem, 345

ſimplices quicumque, et in quacumque quantitate, quae dabitur ex data magnitudine, et poſitione ſingulorum foraminum. Hi radii pergent ſeparati, et divergentes a ſe invicem ultra illa foramina; ſed ſi adhibeatur lens altera ultra foramina illa ipſa, poterunt colligi ſimul, et tum conſtabit, qui ex data mixtura oriatur color compoſitus, et an ſolutio problematis, quam Newtonus propoſuit, reſpondeat phaenomenis.

Invenitur autem illud, ſi omnia fila a priſmate ſeparata colligantur ſimul, oriri colorem album. Id autem mihi primum indicium fuit correctionis adhibendae ſolutioni Newtoni, quam innui num. 16. Si enim in ejus conſtructione adhibeantur omnes radii ſeparati a priſmate, non redit accurate color albus, niſi numeri in ea adhibiti mutentur certa quadam ratione, quam in illa diſſertatione exhibui. Adhuc tamen correctio fere ſemper admodum exiguam variationem inducit; unde provenit illud, ut ad ſenſum cum utriuſque conſtructionis calculo congruant phaenomena.

[38] Expoſita hac diverſae refrangibilitatis theoria, pronum jam eſt, videre alteram e binis cauſis, quae ruborem inducunt in Lunam deficientem. Concipiantur radii illi omnes, qui refracti in atmoſphaera terreſtri praetervolant ſiti in plano quopiam tranſeunte per axem umbrae. Supremus quidem, cujuſcumque coloris ſit, pergit irrefractus: ex

Pertenui,

Pertenui, inveniat, qui primum emergat ab umbra,
Attollens Coelo sese, terrasque relinquens.
Indica dein violae fuco permixta videret
Stamina progrediens, tum quae vada caerula pingunt,
Quaeque novas frondes, tum flava, atque aurea sese 350
Miscerent sensim, ac demum, qua Cynthia tristes
Fusca regit bijugos, mixtum genus omne colorum
Pervolat, et tenui conspergit lumine Divam.
Ast ibi cum distracta minus, quae sanguine fervent,
Fila magis vigeant; Phoeben quoque sanguine tinctam 355
Ostentant oculis, et caetera robore vincunt.

Ne tamen 39 hanc solamve putes, primamve coloris
Sanguinei causam imprudens: perturbat et illa
Languentis Phoebes vultum, affunditque ruborem,
Sed tenuem: neque enim spatii discrimina tanta 360
Purpureus violae poscit, rubeusque cruoris,
Dum se distractus fundit color: ille rubenti
Vix addit novies ternis de partibus unam.
Ergo quid aërias tingat delata per auras
Fila magis, turpique aspergat sanguine Divam, 365
Accipe: nunc almae lucis Natura sub imis
Occultata diu latebris, penitusque reposti
Nunc demum pandendi aditus, frangendaque claustra,
Et referanda sacris ignota sororibus antra.

infimis violacei refringuntur omnium maximè, rubei omnium minimè; adeoque violacei omnium maxime descendunt intra ipsam umbram, et appellunt ad punctum axis maxime propinquum Terrae.

Hinc illud consequitur, ut radii violacei distrahantur omnium maxime, et dispergantur per spatium omnium maximum; rubei verò omnium minimè.

Ascendendo a Tellure per axem coni umbrosi primo quidem haberetur umbra totalis, sine ullis radiis; tum primi occurrerent soli radii violacei, superata jam quinta axis parte; deinde violacei et indici simul commixti, tum superius violacei, indici, et caerulei; tum ii terni, et virides; deinde ii quaterni, et flavi, tum ii quini, et aurei, ac demum omnes simul: is autem locus omnium simul adhuc est inferior eo loco axis, ad quem Luna appellit; et quoniam adhuc ascendendo sursum, semper debet occurrere mixtum quoddam ex omnibus coloribus; in Lunam incurrunt omnium colorum fila. Sed quoniam rubea minus distrahuntur, et disperguntur per minus spatium; ipsa in ejusmodi mixtura praevalent, adeoque ille color compositus debet ad rubeum accedere.

39 Haec causa, quam primo loco proposui, praestat aliquid, sed non ita multum. Nam discrimen illud refractionis radiorum extremorum rubei, et violacei est exiguum. Newtonus in experimentis, quae instituit

Nunc rerum externas dabitur cognoscere formas, 370
Quaeque quibus pleno perfusis lumine fila
Pulsa retro redeant, quae per cava viscera serpant.
Principio 40 tenues lucis quocumque ferantur
Particulae, spatio dum progrediuntur eodem,
Alternis geminas permutant dispositiuras, 375
Quae vicibus redeunt certis post temporis, atque

suis prismatis, invenit hoc discrimen esse ejusmodi, ut differentia sinuum anguli incidentiae, et anguli refracti esset in filo rubeo extremo minor, quam in violaceo per $\frac{1}{77}$ sui partem. Id quidem ille censuit in omnibus vitris, et verò etiam in omnibus substantiis constanter evenire; et id ipsum expressi. Eulerus non differentiae rationem constantem, sed relationem quandam petentiarum censuit considerandam ibi esse, et inde theoriam deduxit telescopiorum, quorum objectivum vitrum constaret binis meniscis aquam includentibus, quod successum non habuit. Dollonus longe majore successu aliquanto posterius invenit illud, in aliis substantiis aliam esse, paribus omnibus caeteris, illam distractionem extremorum colorum ita, ut in quibusdam vitris sit major, quam in aliis in ratione 3 ad 2, et ex iis vitris construxit bina objectiva vitra alterum cavum, alterum convexum, et curvaturae majoris, quae simul conjuncta radios omnium colorum colligunt in unicum punctum: distantia foci radiorum parallelorum est pro vitro cavo dimidium, et pro vitro convexo pars tertia distantiae debitae utrique combinato, et habentur hic ejus generis telescopia dioptrica pedum 12, quae aequivaleant communibus pedum 60. Credo autem ea ipsa adhuc multo magis perfici posse, satis accurate combinata curvatura binorum vitrorum pro ratione accuratius determinata distractionis debitae illis ipsis vitrorum frustis, quae adhibentur, quod ingenti olim Astronomorum commodo cedet.

Fieri posset, ut distractio, quam atmosphaera inducit, sit adhuc major illa $\frac{1}{77}$ parte, quam diximus, et tunc haec etiam causa majorem haberet partem in efficiendo illo phaenomeno; verum adhuc arbitror, secundae, quam statim subjicio, multo magis tribuendum esse phaenomenum, quam primae.

Porro haec secunda causa pendet ab illa proprietate vicium facilioris reflexionis, et facilioris transmissus, de qua mentionem fecimus num. 15, et quam nemo ante Newtonum, quod sciam, ne levissima quidem conjectura attigerat, ex qua autem una omnis pendet colorum naturalium theoria, cum ex ea pendeat, quae fila debeant reflecti a particulis corporum, quae transmitti. Mirum sane, quam et ipsa theoria, et consectaria ipsius tam multa, et tanti ad Naturam cognoscendam momenti, in communibus Physicae, et etiam Opticae institutionibus vel tantummodo leviter attingantur, vel etiam penitus omittantur.

40 Proponitur ipsa haec proprietas luminis: quaevis particula luminis dum progreditur *spatio eodem*, nimirum per medium homogeneum, acquirit alternatim binas dispositiones, quae redeunt post determinata quaedam intervalla et viae, et temporis: eas redire post intervalla viae aequalia, constat immediate ex observationibus, et experimentis, de quibus infra; redire autem post intervalla temporis aequalia colligi potest ex eo, quod per medium homogeneum lumen debeat moveri uniformiter.

Ejusmodi vicissitudinem binarum proprietatum omnino haberi, immediate, uti diximus, evincunt experimenta; quae autem sit earum causa physica, incertum est. Plures innuo, quarum nonnullas Newtonus profert, ut hypotheses quasdam, ad satisfaciendum iis, qui non possunt in animum sibi inducere, ut aliquod factum in Physica admittant, quin aliquam ejus causam concipiant.

Post

Poſt paria intervalla viae; ſive 41 aetheris auram
Concitet, alternasque ipſum jubar excitet undas,
Quarum pars olli foveat, curſumque ſecundet,
Pars contra adverſo pugnet contraria fluctu, 380
Sive ipſae 42 in vacuis dum greſſum anfractibus urgent
Particulae, variis ciëantur motibus, atque
Aut poſitum, aut formam mutent, rurſumque receptent.
Fors etenim 43 in gyrum jactati turbinis inſtar
Contorquent ſeſe, jamque hac, jam fronte feruntur. 385
Averſa: fors 44 et motu trepidante coruſcant,
Jamque magis rapido properant per inane volatu,
Jam celerem cohibent curſum, et minus incita tendunt.
Fors etiam 45 laxae jam pandunt, atque tumenti.

41 Prima petitur ab impreſſione facta in medium, per quod lumen progreditur. Ea quidem eſt Newtoni, ſed mihi videtur parum probabilis. Eſt autem hujuſmodi: in medio per quod lumen progreditur fortaſſe excitari undas quaſdam, quae celerius propagentur, quam ipſum lumen progrediatur, et praevertant radium uſque ad ejus medii finem, ubi particula luminis facilius tranſmittatur per illam ſuperficiem, vel reflectatur retro, prout invenerit undam ſibi faventem, vel contrariam. Minus autem probabilis videtur mihi haec cauſa, quia credo, evinci poſſe, radium luminis nullam reſiſtentiam pati in medio homogeneo, quam, puto, dèbere haberi, ſi ab iis undis determinaretur potius ad reflexionem, quam ad tranſitum.

42 Reliquae ex iis, quas propono, pendent a forma, et motu particularum ipſarum.

43 Prima ex iis eſt hujuſmodi. Si dum particula luminis progreditur; gyret circa proprium axem, et obvertat ſuperficiei novi medii jam alteram faciem, jam alteram; ipſae autem diverſae poſitiones facierum diverſam inducant virium ſummam, quibus particulae mediorum differentium agant in lumen; diverſa autem in diverſis caſibus longitudo intervallorum determinetur a diverſa velocitate, qua particula progreditur, et qua gyrat circa proprium axem. Si, ex. gr. particula luminis habeat, ut magnes, alterum polum attractivum, et alterum repulſivum reſpectu cujuſdam ſubſtantiae praevalentis in altero e binis mediis; appellens cum altero polo poſſet facilius reflecti, et appellens cum altero tranſmitti facilius.

44 Poteſt etiam haberi alternatio quaedam in celeritate particularum progredientium, orta ex actione mutua, quam in ſe exercent ipſae particulae, et inaequalitate exigua, quae remanet in ſumma actionum, quas particulae medii non accurate continui, adeoque, nec prorſus accuratè homogenei, non penitus eodem ſemper modo diſpoſitae in ſphaeram circa particulam progredientem, in eam exercent. Eae cauſae in progreſſu per idem medium poſſunt compenſari poſt intervalla quaedam, et in mutatione medii reddere faciliorem reflexionem potius, quam tranſmiſſionem, vel vice verſa.

45 Hanc cauſam propoſui in mea diſſertatione de lumine, ex qua etiam facile derivari poteſt et illud, cur maxima luminis pars refringatur, et reflectatur reguraliter certa lege, ſed aliqua etiam omnino irregulariter diſpergatur. Nimirum fieri poteſt, ut quaevis particula, dum progreditur, mutet figuram ſuam jam contracta, jam expanſa, oſcillatione quadam, quae in eadem particula progrediente per idem medium, fiat poſt aequalia tempora; in diverſis particulis, et in diverſa medii mutatione diverſa ſit.

Diſtendunt

Distendunt sese gremio, jam mole minori 390
Adstringunt pressae alternis variante figura.
Quidquid id est, [46] certa mutant vice conditionem,
Et si forte novum positu se corpus in uno
Objiciat, reditus fit promptior, atque repulsus,
Quo relegant iter, et motum in contraria flectant: 395
Dat faciles aditus alter, frontemque secundo
Ire per objectam gressu, et protendere cursum
Adjuvat, atque novi superare obstacula callis.

Ejus contractionis, et dilatationis causa habetur omnino in ipsa prima emissione particulae facta per fermentationem corporis emittentis lumen, ubi non omnia puncta constituentia particulam, possunt acquirere eandem prorsus velocitatem emissionis: diversa velocitas disrumperet particulam, divulsis a se invicem punctis, nisi vis mutua, quae in mea theoria Physicae generalis cohaesionem parit per attractionem in majoribus distantiis, et repulsionem in minoribus, ipsa puncta ad se adduceret, minuendo celeritatem in punctis velocioribus, et augendo in tardioribus, donec vis repulsiva agens in distantiis minoribus gignat effectum oppositum. Eo pacto habebitur oscillatorius quidam accessus ad se invicem, et recessus punctorum particulam componentium, adeoque contractio, et expansio regularis: ejus autem lex in mutatione medii mutari potest ex nova inaequali actione in puncta eadem constituentia particulam.

Jam vero summa virium agentium in particulam, quae pendet a positione punctorum omnium, potest esse admodum diversa pro diversitate figurae ipsius particulae. In illa autem expansione, et contractione oscillatoria accidet sanè id, quod in omnibus oscillationibus, ut nimirum diu conservetur status idem ad sensum circa maximam contractionem, et maximam expansionem; status autem intermedii celerrimè mutentur. Quare maximus particularum numerus deveniet ad superficiem dirimentem diversa media in illo statu aliquandiu permanente, et tum habebitur, in datis distantiis ab ea superficie, data vis, ex quo facile derivatur reflexio ad angulos aequales, vel refractio ad datam rationem sinuum: multo minor, sed tamen aliquis numerus adveniet in illa mutatione celeri; et tum vires in iisdem distantiis erunt diversae pro diversis particulis, et in regressu ejusdem particulae reflexae vires erunt diversae ab iis, quas ea habuit in accessu, quod inducet refractionem in aliis particulis aliam, et reflexionis angulum diversum ab angulo incidentiae, adeoque dispersionem irregularem.

Haec fusius exposui in mea Physicae naturalis theoria Viennae impressa.

[46] Omisi hic rationes, quas conantur proferre ii, qui lumen putant consistere in undis fluidi elastici, ut sonum; tum quia puto omnino, lumen consistere in progressu particularum emissarum, non in undis ejusmodi; tum quia in theoria undarum non nisi infelicissimam rationem reddi arbitror hujusce proprietatis luminis.

Sed quaecumque sit causa, effectus, uti diximus, immediatè ostenditur ab observationibus, quae exhibent binas hasce dispositiones, cum quarum altera lumen facilius reflectitur, cum altera facilius transmittitur per superficiem dirimentem bina media heterogenea. Porro notandum illud *facilius*, quod itidem expressi semper in versu; quia non sunt binae dispositiones, cum quarum altera omnino habeatur semper reflexio, et cum altera transmissio, quo casu semper dimidium luminis transmitteretur, et dimidium reflecteretur; sed tantummodo alterum ex iis facilius redditur; sunt autem et alia, quae rem determinent,

Nec

Nec tamen 47 haec cunctis eadem intervalla viarum
Particulis, eadem parti nec semper eidem : 400
Expofcit producta magis quaecumque colorem
Particula exhibeat, dum seu mage pinguia, sive
Densa magis cursum tendit per corpora, dumque
Inclinata magis faciem subit : at nihil istud
Discrimen nostris est aptum hic usibus : illud, 405
Quod varia exposcunt variorum fila colorum,
Pertinet huc, illud memori sub pectore conde.
Scilicet intervalla petunt breviora, nigrantem
Stamina quae violam, quam quae vada caerula tingunt.
In reliquis eadem crescunt ex ordine, quaeque 410
Sanguineam inficiunt undam, vultusque decoros
Pura verecundo suffundunt fila rubore,
Permutant geminas post omnia dispositiuras,
Dumque vices renovant, spatio majore feruntur.
Illa quidem ante alios celeri mage concita cursu 415
Forsitan antevolant fucos, positusque, vicesque
Permutant spatiis majoribus, inter utramque
Una licet mensura vicem sit temporis, et fors

ut majus, vel minus discrimen mediorum, ac diversa inclinatio incidentiae, nam et majus discrimen, et major inclinatio determinat majorem radiorum copiam ad reflexionem ; quae quidem fusius itidem exposui et ego, et P. Benvenutus in ea Dissertatione, cujus mentionem feci supra num. 16.

47 Longitudo intervalli inter binas oppositas dispositiones non est semper eadem, et discriminis fontes sunt tres. Diversum medium, in quo radius progreditur, diversus angulus, in quo radius advenit ad superficiem refringentem, et diversa natura ipsius radii. Newtonus eas omnes leges determinavit, et primae duae fere nihil pertinent ad causam coloris rubei in Luna deficiente ; quae pendet penitus a tertia. Satis est hic illud exprimere pro prima lege, intervalla vicium eo esse majora, quo medium, in quo lumen progreditur, est densius, vel pinguius, caeteris paribus : pro secunda, eo itidem majora esse, quo radius ingreditur magis inclinatus ad superficiem dirimentem bina media : pro tertia lege, in radiis magis refrangibilibus intervalla esse minora, adeoque multo minora in violaceis, quam in rubeis.

Innuo autem originem hujus discriminis : id vel provenit ex eo, quod radii minus refrangibiles moveantur lentius, adeoque, licet aequalibus intervallis temporis succedant sibi invicem binae dispositiones contrariae in omnibus radiis ; tamen minora sint intervalla loci in minus refrangibilibus ; vel provenit etiam ex eo, quod ipsa dispositio in aliis mutetur breviore tempore, quam in aliis. Puto, demonstrari posse ex ipsis legibus a Newtono definitis, rem a solo celeritatis discrimine non pendere.

Porro discrimen hoc intervalli inter binas dispositiones, quod in colore rubeo, et violaceo est ingens, in diversis filis ejusdem coloris est itidem aliquod, licet sit exiguum.

Est

Eſt ſua differitas in tempore, quaeque hyacinthos,
Et violam fucant, citius quoque reſtituuntur, 420
Et citius formamque ſuam, ſortemque reſumunt.
Quin etiam, quoniam diverſae ſtamina formae,
Quae ſeptem in claſſes conducimus, agmine longo
Se excipiunt, numeroque carent; illa ipſa coloris
Quae fila ejuſdem nomen traxere, viaï, 425
Parva quidem, vicibus ſua ſed diſcrimina poſcunt.
At quibus indiciis [48] olim, quibus artibus uſus
Extudit haec, qui Naturae tam ſancta latentis
Audacem primus tulit in penetralia greſſum?
Ille quidem multa obſervans, tentamina multa 430
Inſtituens, rurſumque iterans, et pectore verſans
Singula, componensque inter ſe plurima, demum
Irrupit, verumque adytis extraxit ab imis
Victor, et immenſo vulgatum prodidit Orbi.
Ipſe tibi hìc pandam delectum ex omnibus unum, 435
Quod facile inſtituas, et rem quod conficit omnem.
Accipe [49], quae tantum praegrandibus apta tuborum
Molibus, ingenti diſtantes aetheris ignes
Augmine demittit Coelo lens vitrea, terriſque
Admovet adducens, cui dorſum hinc ſcilicet, atque hinc 440
Vix tumeat, plana vix quidquam à fronte recedat.
Huic aliam aſſimilem lenti conjungere lentem,

[48] Tranſitur hìc ad exponenda experimenta, ex quibus Newtonus propoſitam luminis proprietatem deduxit, quae quidem mira admodum ſagacitate inſtituit, et combinavit. E pluribus ejuſmodi experimentis praecipuum hìc explicandum ſeligitur.

[49] Experimentum eſt hujuſmodi. Aſſumitur lens vitrea convexa, quae debet eſſe curvaturae perquam exiguae, cujuſmodi nimirum ſunt lentes objectivae in teleſcopiis dioptricis ingentibus plurimorum pedum juxta ea, quae diximus lib. II. num. 45. Huic ſuperponitur altera ejuſmodi lens, vel vitrum ſatis accuratè planum, quod priorem illam lentem contingat in medio. Contactum illum voco oſculum, et quidem preſſum non in ſtricto geometrico ſenſu, in quo circulus, vel alterius curvae arcus dicitur oſculator curvae cujuſpiam, in quo caſu angulus binorum arcuum eſt infinities minor angulo, quem circulus utcumque ingens continet in contactu cum alio circulo, vel cum recta linea; ſed oſculum in ſenſu quodam poetico, ut et in lib. IV. verſu 163. dixi *Terreſtris dorſi poſt oſcula preſſa*, et paullo ante *tereti figentes oſcula dorſo*, ut et alibi; nam contactus in medio, et receſſus hinc, et inde perquam exiguus eſt quoddam velut oſculum; in caſu autem ejuſmodi lentium diſtantia hinc, et inde eſt perquam exigua, adeoque eſt oſculum preſſum. Contactum autem hìc itidem, ut et alibi paſſim, nomino

Ne

Ne pigeat, planove excurrens aequore vitrum,
Et frontem fronti componere: tanget in arcto
Haec illam puncto, et dabit oscula pressa; sed inde 445
Undique discedent per gyrum, atque inter utrumque
Ore tumens patulo circum se tendet hiatus.
Aëris hic velum conclusi, atque ampla patebit
Lamina, quae medio tenuissima, quo mage ad oras
Marginis extremas accesserit, hoc mage crasso 450
Se pandet laxans gremio, et pinguescet eundo.

Nec vero, [50] quacumque libet, quo pandat hiatu
Parte sui sese, quod vitra interjacet inter,
Aërii spatium veli, et quam crassa patescat
Lamina, mensuram capias si rite, latebit. 455
Nam lentes aequum vitreae curvantur in orbem,
Cui tantum medio sese ardua tollit ab imo
Extima frons, quantum aërias consurgit in auras
Ille tubus, celsusque alti petit aetheris ignes.
Ast aequam incurvus qua vertice sustinet orbis 460
Planitiem, et puncto sinuatus tangit in uno,
Mensuras spatiorum animo tibi concipe ternas.
Prima sit, integrum medio quae ducta sub imo
Linea, descensu recto pertunderet orbem:
Altera, contactu, signet, quam distet ab alto 465
Discedens dorsi punctum quodcumque recurvi:

contactum physicum, non accuratè mathematicum juxta ea, quae et alibi hìc innui, et fuse exposui in mea Philosophiae Naturalis Theoria.

Hinc, et inde ab illo contactu intermedio habebitur utique hiatus quidam ortus e vitrorum curvatura, quorum superficies circumquaque distabunt a se invicem, et hic hiatus eo erit crassior, quo magis distabit a contactu, qui fit in centro. In illo autem hiatu habebitur quaedam tenuis velut lamella aëris, cujus itidem crassitudo eo erit major, quo magis recedetur a centro.

[50] Ejus lamellae quanta sit crassitudo in quovis loco, facile admodum determinatur: ad ejusmodi determinationem prodesset plurimum schema geometricum; sed conor hìc sine ipso schemate methodum ejus determinationis exponere. Consideretur primo casus is, in quo combinetur superficies lentis utrinque aeque convexae cum superficie vitri plani, et concipiantur tres lineae. Prima sit diameter sphaericitatis superficiei ejus lentis; secunda distantia ejus puncti, in quo quaeritur crassitudo lamellae a centro illo, in quo fit contactus; tertia sit crassitudo ipsa quaesita. Illa prior est utique linea, quae pertunderet orbem, ad quem ea superficies est tornata, descendens recta per ejus centrum; secunda est chorda arcus intercepti inter punctum contactus, et punctum superficiei sphaericae, cui respondet crassitudo

Tertia sit spatii, planae quod ab aequore frontis
Illud idem removet punctum, et designat hiatum.
Aequet uti primam, quoties mensura secunda est,
Aequet ut hanc, toties repetenda est tertia, pandent 470
Quam numeri, geminas liceat si nôsse priores.
At facili ratione licet deprendere primam;
Namque tubo sese tendit bis longior illo,
Vertice qui vitream sublimi ad sydera lentem
Tolleret, et deducta polo demitteret astra. 475
Ipse oculis lustrare potes, digitisque secundam
Prendere, et inciso admotam metirier aere.
Ergo etiam ratione inita, mensura patescet
Tertia, qua curvum discedit ab aequore dorsum.
Quod [51] si se binae contingant vertice lentes 480
In medio; tantum frons curva à fronte recedit,
Discedat quantum simul utraque ab aequore plano,
Quod simul utramque in puncto contingat eodem.
Inde autem [52] disces illud quoque, crescere hiatum

quaesita; tertia est illud intervallum, quo id punctum distat a superficie plana alterius vitri, quae quidem designat hiatum illum.

Jam vero hae tres quantitates sunt continuè proportionales, nimirum prima toties continet secundam, quoties secunda continet tertiam; nam in circulo est diameter ad chordam, ut chorda ad perpendicularem demissam ex altero extremo ejusdem arcus in tangentem ductam per alterum extremum.

Porro si e tribus quantitatibus continuè proportionalibus innotescant priores binae; facile invenitur tertia per illam, quae in Arithmetica dicitur regula aurea, dividendo nimirum quadratum secundae per primam.

Tota res igitur eo reducitur, ut innotescant priores duae. Prima autem facile invenitur, cum sit quamproxime aequalis duplae longitudini ejus tubi, pro quo illa potest esse lens objectiva: nam ex num. 40. libri II. lentes utrinque aequè convexae colligunt radios prope centrum sphaericitatis primae superficiei, et telescopium astronomicum est fere ejusdem longitudinis juxta num. 45. lib. II; cum ad id efformandum addatur altera lens multo majoris curvaturae, quae parum addat longitudini ipsi: verum ex Opticae principiis ejusmodi longitudo admodum accuratè determinari potest. Secunda mensura potest assumi ope circini, et definiri ejus magnitudo ope cujuspiam scalae ejus generis, cujus in metallicis regulis solent insculpi plures. Quamobrem et tertia illa mensura quaesita obtinebitur per illam regulam auream, quam innuimus.

[51] Superior determinatio exhibet crassitudinem lamellae pro casu lentis convexae impositae superficiei planae; sed ex ipsa facile deducitur determinatio pro casu binarum lentium. Si enim concipiatur planum, quod utramque superficiem contingat ibi, ubi contingunt se invicem; obtinebitur superiore methodo distantia utriuslibet ab eodem plano, et summa ejusmodi distantiarum exhibebit distantiam lentium a se invicem, sive crassitudinem veli aëris interjacentis.

[52] Ex ipsa superiore determinatione facile deducitur illud, distantiam binarum superficierum a se invicem, sive crassitudinem lamellae inclusae, esse, ut quadratum distantiae

Non

Non iſdem gradibus, queis ſe menſura ſecunda 485
Protendit creſcens, toties repetendus at idem
Eſt olli graduum numerus, quot continet ipſa,
Connumeratque gradus. Si duplo excreverit, aut ſi
Haec fuerit triplo magis ampla, bis ille duobus
Terve tribus ſpatiis ſe pandet latior iſdem: 490
Cum fuerit decies major menſura ſecunda,
Producet ſpatiis decies ſe tertia denis.
Hinc etiam vitris quod ſeſe intorſerit aurae
Aëriae velum, quam craſſum qualibet extet
Parte ſui, noſces, menſuraque certa patebit. 495
Quare 53 age jam, puri filum ſat tenve coloris
Excipiens, dorſo geminati intercipe vitri;
Ac primum, preſſae qua mutua in oſcula frontes
Effundunt ſeſe, fac decidat; inde retracta
In latus à medio paullatim abducito vitra. 500
Principio, qua ſe tenuiſſima lamina clauſi
Aëris adſtringit, purum jubar illius auras

a contactu, nimirum in dupla diſtantia a contactu quadruplam, in decupla centuplam. Deductio eſt facilis : nam ex natura proportionis continuae, quadratum illius chordae mediae proportionalis aequatur producto ex diametro convexitatis ſphaerae, ad quam vitrum eſt tornatum, et craſſitudinis. Hoc productum eſt, ut ſola craſſitudo, cum illa diameter conſtanter eadem non turbet rationem : quamobrem oportet ipſa craſſitudo ſit, ut illud quadratum chordae, ſive diſtantiae a contactu.

Hoc theorema adhibetur ad probandum mutari diſpoſitionem particularum luminia poſt intervalla aequalia, ut mox videbimus.

53 Proponitur jam ipſum experimentum, quod ordinatius inſtituetur hoc pacto. Excipiatur filum tenue, et ſimplex coloris cujuſpiam illis binis vitris conjunctis ; et primo quidem adducatur ad centrum, ubi habetur contactus vitrorum ; tum ipſa vitra paullatim moveantur in latus. Pars ejus fili reflexa in prima, et ſecunda ſuperficie primi vitri regredietur retro : de hac hic nullam mentionem facio ; ſed conſidero tantummodo illam partem, quae ingreditur lamellam tenuem aëris incluſi inter vitra.

Porro de hac ejus fili parte conſtabit, initio quidem ipſam, ubi excipitur prope contactum, tranſire ultra lamellam aëris, et ingredi ſecundum vitrum ; deinde in certa quadam diſtantia a contactu incipiet reflecti, et redire retro per lamellam ipſam, ac ingredi iterum per ſuperficiem ſecundam primi vitri : id aliquandiu accidet ; tum in alia quadam diſtantia majore, in qua craſſitudo lamellae eſt adhuc major, incipiet id filum luminis tranſmitti, et ingredi vitrum ſecundum : aliquanto ulterius incipiet regredi ; atque ita porro alternis vicibus jam progredietur tranſmiſſum, jam regredietur reflexum.

Nimirum dum aliqua particula luminis ingreditur velum aeris, eſt in vice facilioris tranſmiſſus : donec lamella eſt tenuior, quam ſit unum intervallum oppoſitarum diſpoſitionum ; etiam in fine lamellae eſt in vice facilioris tranſmiſſus, et proinde pergit : at ubi craſſitudo jam uni intervallo aequalis eſt facta ; adveniens ad finem lamellae habet diſpoſitionem oppoſitam facilioris reflexionis ;

Tranabit tenues: dein craſſior aura ſecundi
Exceptum primas vitri deducet ad oras.
Tum verò geminae ſortes, viciumque regreſſus, 505
Jamque aditus luci facilis mage, jamque repulſus
Promptior, atque viae certa intervalla patebunt.
Primum etenim, dum ſat tenuis tranſcurritur aurae
Lamina, tranſmiſſum jubar aëre in ulterioris
Objectam vitri maſſam pervadet; at aucto 510
Aërii ſpatio veli, jam rurſus in ipſum
Aëra reflexo curſu remeabit, et ima
Objecti primo vitri ſe in viſcera merget,
Jam vice mutata, poſituque, et ſorte novatis.
Scilicet ingrediens auras proceſſerat, atque 515
Tranſgreſſu facili curſum produxerat, at jam
Sorte nova, poſituque alio, progreſſus eunti
Clauditur, ac reditus fit promptior, atque repulſus.
Sed rurſum aëriae ſpatiis creſcentibus aurae,
Bis vice mutata, vitro ulteriore feretur 520
Progrediens, iterumque retro poſt augmina veli
Aërii majora (vicem nam tertia reddet
Jam ſpatii menſura novam, et tranſire vetabit)
Aërios releget tractus, curſumque reflectet.
Atque ita mutatis vicibus dum lamina clauſae 525
Auraï ſenſim ſe laxat, corpore craſſo
Pingueſcens magis, atque magis, lux incita curſum
Protrahet admiſſa alternis, vel pulſa redibit.
Quod ſi etiam 54 loca certa notes, queis pergere porro

et proinde reflectitur, ac relegens idem ſpatium mutat iterum; et appellit ad primum vitrum cum diſpoſitione facilioris tranſmiſſus, ac ipſum ingreditur: ulterius, ubi craſſitudo eſt duorum intervallorum, iterum eſt in vice facilioris tranſmiſſus, et progreditur: adhuc ulterius craſſitudo aequatur tribus intervallis, et in fine lamellae habetur diſpoſitio facilioris reflexionis, et regreditur: atque ita porro debet progredi, vel regredi, prout craſſitudo aequivalet numero intervallorum pari, vel impari.

54 Quoniam licet determinare loca ipſa, in quibus fit illa tranſmiſſio, vel reflexio; licebit ex proportione numeri 50 determinare ipſas lamellae craſſitudines in iis locis, et conſtabit, mutationem diſpoſitionis fieri poſt intervalla aequalia.

Verum haec intervallorum aequalitas deprehendetur etiam ſine eo calculo, quo ipſae craſſitudines definiantur, atque id ope theorematis propoſiti num. 52. Si nimirum notentur diſtantiae a contactu, in quibus habetur medium luminis tranſmiſſi, et reflexi

Fas

Fas fuerit, vel queis aditus prohibebitur, atque 530
Aërias iterum cursus referetur in auras;
Invenies post aucta aequalibus incrementis
Emensae intervalla viae mutarier ipsas
Usque vices, positusque novos, sortemque redire.
Haec tibi 55, si filum certi quodcumque coloris 535
Junctis excipias vitris, atque aëre clauso,
Provenient: quod si frontem deflexeris ipsam
Vitrorum obliquans, variis ut flexibus auram
Lux subeat, vel si vitris concluseris undam,
Aut oleae succum, aut alios, aliosque liquores; 540
Mutatis semper vicibus reditumque, aditumque
Post paria intervalla viae succedere cernes
Alternis: ast haec ipsa intervalla redibunt
Majora obliquis in flexibus, atque ubi vitris
Corpora clauduntur mage pinguia, vel mage densa, 545
Intervalla vices pariter magis ampla requirent.
Sed 56 quoniam nostris non haec sunt usibus apta,
Ut monui, potius variorum fila colorum
Fac subeant punctae transmissa foramine chartae
Ordine quaeque suo: cernes, ut quodque minori 550
Mutat iter flexu, obliquo nova corpora motu
Cum subit ingrediens, contra majoribus usque
Intervallorum spatiis gaudere viaï,
Maximaque in roseo, in violae tenuissima fuco.

per vices; invenientur eae distantiae ejusmodi, ut earum quadrata habeant rationem numerorum naturalium 1, 2, 3, 4; quam eandem rationem idcirco habebunt et ipsae aëris crassitudines.

55 Si jam inclinentur vitra ita, ut filum luminis ingrediatur illud velum aëris in diversis angulis, vel si loco aëris includatur aliud medium intra illa vitra, ut aqua, vel oleum, vel alius quispiam liquor; invenietur, intervalla esse majora caeteris paribus, ubi angulus inclinationis ad superficiem est minor, vel ubi medium est densius, et licebit determinare legem etiam generalem, qua fit ea mutatio longitudinis intervalli, prout pendet ab eo angulo, vel a densitate medii; quod quidem Newtonus praestitit. Verum haec minus faciunt ad rem nostram, quam illud discrimen, quod pendet ab ipsorum radiorum natura diversa, de quo mox agendum.

56 Quod pertinet ad diversa fila colorata, invenitur ope ejusdem experimenti illud, haec intervalla vicium esse longiora in radiis minus refrangibilibus, et breviora in magis refrangibilibus. Et quidem Newtonus legem ipsam definivit, quae respondet certa quadam ratione divisioni octavae in monochordo, ut iisdem rationibus harmonicis

His

His ita tentatis, multo 57 jam plura licebit 555
Addere, nec varias cernentem exurgere formas
Invadet ſtupor ignarum, quae ſingula longus
Scrutari labor, et latiis celebrare Camoenis.
De genere 58 hoc illud: non tantum tenve coloris
Si filum admittas, aſt ampla aſpergine primam 560
Vitrorum frontem perfuderis, atque papyro,
Tranſmiſſumve jubar ſiſtas, retrove repulſum;
Aſpicies ſubito enatas fulgere corollas,
Et circumductos radiantibus orbibus orbes,
Queis tamen unus erit color omnibus, ille, per arctum 565
Admiſſae lucis tulerant quem fila foramen.
At nigra ſe rutilis interſeret orbibus umbra,
Et circumductos diſtinguet fuſca colores:
Quaque ſui nitidas tranſmittent parte corollas,
Hac umbram retro vitra irradiata remittent: 570
Qua retro rutilos orbes regione reflectent,
Tranſmittent illa tenebras, orbesque nigrantes.
Non ita 59 ſi plenum vitris jubar, atque colorum

alio quodam modo reſpondent etiam diverſi gradus refrangibilitatis radiorum; ſed haec innuiſſe tantummodo ſit ſatis.

57 Huc uſque expoſuimus experimentum, ex quo deduci poſſunt principia pertinentia ad haſce vices, quae ſupra propoſueramus, et probanda fuerant; nunc tranſeundum ad plura egregia ſane conſectaria, quae inde profluunt, et quae plurium phaenomenorum explicationem exhibent, ac rationem reddunt colorum naturalium tam permanentium, quam variabilium, ex qua demum et rubei Lunae coloris ratio repetitur.

58 Proponitur illud, quod accidit, ubi adveniat ad illa vitra non filum tenue coloris puri, ſed amplus radius, quod facile fit, ſi nimirum fila ejuſdem coloris, quae per priſma ſeparata ab aliis, et per lentem unita invicem in ſpatium tenue, ac tranſmiſſa per foramellum, excipiantur iis vitris in aliqua diſtantia ab eodem in qua poſt decuſſationem ſatis jam ſeparata ſunt. In eo caſu ſi excipiantur deinde ſuper charta munda poſita ultra vitra radii tranſmiſſi per ipſa vitra; apparebunt in ea orbes quidam circulares ejuſdem coloris diſtincti orbibus obſcuris: in medio autem erit circellus eodem colore coloratus: coloratos orbes efficient radii circumquaque tranſmiſſi ultra lamellam; obſcuri reſpondebunt ſpatiis, in quibus nulli radii tranſmittuntur, reflexi nimirum retro juxta num. 53.

Eadem viciſſitudo orbium coloratorum eodem illo colore, et obſcurorum, qui illos diſtinguant, apparebit; ſi, vitris paullulum inclinatis, capiatur ſuper charta poſita citra vitra lumen reflexum; ſed in medio habebitur circellus, vel potius exigua ellipſis obſcurior. In hoc caſu et circelli obſcuri, et macula in medio non erunt penitus nigri; deveniet enim eo aliqua pars luminis reflexi a ſuperficiebus primi vitri; ſed erunt obſcuriores orbibus, ad quos deveniet lumen reflexum a poſteriore parte lamellae incluſae, adeoque apparebit alternatio orbium eorundem.

59 Diximus, quae accidant, ubi adveniat radius purus coloris certi cujuſlibet; hic au-

Immittas

Immittas ſimul omne genus: naſcentur et orbes
Fucati circum, incertae naſcentur et umbrae; 575
Sed non unus erit cunctis color: ille rubebit,
Ille novas referet frondes, violam ille nigrantem:
Atque aliqua e multis rutilabit faſcia fucis
Iridis in morem, et quaedam genus omne colorum
Miſcebit ſimul albeſcens, ac lilia vincet. 580
Perſpicuae tenuis quoties nam lamina maſſae
Excipit illaeſum jubar, et conjuncta colorum
Stamina, tranſmittit partem, partemque repellit,
Atque alio tinctam fuco rutilare videbis
Tranſpiciens, alio ſi fronte inſpexeris illa, 585
Qua radius ſubit, atque affuſam lumine clarat;
Ac varii varia ſurgent pro mole colores,
Tranſmiſſive ultra, retrove redire coacti,
Dum tenuis preſſa gracileſcit lamina mole.
Quamquam eadem [60], fuerit ſi craſſior, omne colorum 590
Tranſmittet genus, et retro genus omne repellet.

tem proponitur id, quod obſervatur, ubi lumen album plenum incidat in ea vitra: tunc naſcuntur plures quarundam velut iridum ordines. Cum enim alii colorati radii aliam craſſitudinem requirant, ut tranſmittantur potius, vel reflectantur; combinationes diverſae oriuntur diverſorum colorum vel tranſeuntium, vel regredientium, ex quibus oritur color compoſitus alibi alius, et alicubi accidet etiam, ut nulli radii tranſmittantur, vel nulli a fine lamellae reflectantur, ac proinde habeantur et faſciae obſcurae; alibi vero tranſmittantur omnes, et oriatur color albus.

Illud autem hìc notandum in primis, quod color compoſitus, qui oritur ex radiis tranſmiſſis per certum vitrorum circulum, et exceptis in charta illa ulteriore, obſervatur admodum diverſus ab eo, qui efformatur in charta ulteriore ab iis, qui inde reflectuntur, uti patet debere omnino contingere.

Praeterea notandum et illud, dum lamina a margine, ubi ob hiatum ampliſſimum eſt maxime craſſa, attenuatur perpetuo in acceſſu ad centrum, debent oriri certae quaedam ſeries colorum compoſitorum tam ex radiis tranſmiſſis, quam ex reflexis, quae ſeries debent reſpondere illis principiis, quae praemiſimus ita, ut illi determinati colores ſibi ſuccedant, quos requirit illa attenuatio continua, et qui calculo inito definiri poſſunt. Et quidem res ita ſuccedit. Newtonus enim eas ſeries computavit, uti ſupra diximus num. 16, et P. Benvenutus calculum ex correcta conſtructione reſtituit, ac ipſi calculo inveniuntur conformes illae ſeries, quae in ejuſmodi experimento obſervantur, quod quidem omnem hanc theoriam confirmat mirum in modum.

60 Laminae craſſae colores non ſeparant, ut laminae tenues; ſed tam in lumine tranſmiſſo, quam in reflexo habetur commixtum omne colorum genus; cujus rei ratio ex principiis, quae praemiſimus, eſt admodum manifeſta.

Nimirum ejuſdem coloris fila, ut initio diximus, in radio albo ſunt quamplurima, ac ea habent exiguum quidem, ſed tamen aliquod diſcrimen in longitudine intervalli inter binas vices. Hoc diſcrimen poſt duo,

Id

Id vero ſi quae paullo memoravimus ante
Rurſum animo repetas, mentemque ad ſingula flectas,
Per te ipſe invenies, facili et ratione notabis.
Scilicet, ejuſdem cum tam ſint multa coloris 595
Stamina, ſtaminibusque ſuum diſcrimen, iniqua
Et vicium ſpatia; haec quamquam tenuiſſima in una
Eſt vice differitas, vel ternis, ſive quaternis;
Pluribus illa tamen vicium in regreſſibus aucta
Excreſcit magis, atque magis; jamque omnibus unam, 600
Jamque vices geminas, jam centum, aut denique mille
Unius, ejuſdemque addunt poſtrema coloris
Stamina primorum vicibus. Viridantia fila
Hinc aliis, ſimili vernant quae laeta colore,
In vicium praeſtant numero, et ſatis ampla viarum 605
Poſt ſpatia adjiciunt jam centum, et mille, novatos
Queis plus alternant poſitus, formamque reſumunt.
Quod ſimul in rubeoque roſae, ditisque metalli
Evenit in fulvo, reliquisque ex ordine fucis.
Ergo, perſpicuae fuerit ſi lamina maſſae 610
Craſſa ſatis, filis ex ingredientibus una,
Atque uno tinctis fuco, ſub margine demum
Oppoſito, paribus ſortem, formamque reſumptam
Plurima ſignabunt numeris, ac plurima contra,
Et totidem ferme, imparibus: proinde illa priori 615
Quam tenuere vicem, poſitumque in fronte tenebunt
Tum quoque, jam toties amiſſam, ac deinde receptam,
Atque adeo tranſmiſſa iterum procedere poſſunt

vel tria, vel quatuor intervalla, duplicatum, triplicatum, vel quadruplicatum, adhuc remanet exiguum; ut idcirco omnia ejuſdem coloris fila, quae initio habebant eandem diſpoſitionem, in fine habere debeant itidem eandem ad ſenſum: at poſt ingentem numerum intervallorum illud diſcrimen multiplicatum per eundem numerum id efficiet, ut aliud filum habeat duo, vel decem, vel centum, ac etiam mille intervalla plura, quam aliud quodpiam coloris ejuſdem.

Quamobrem ſi lamina maſſae perſpicuae fuerit ſatis craſſa, ut ingens habeatur in ea numerus intervallorum; inter fila coloris ejuſdem cujuſcumque ſimul ingreſſa primam ſuperficiem, alia mutabunt diſpoſitionem vicium numero pari, alia impare: illa habebunt in fine laminae diſpoſitionem eandem, quam in ingreſſu, haec oppoſitam; adeoque omnium colorum fila alia tranſmittentur per ſecundam ſuperficiem, et alia regredientur reflexa, uti propoſueramus. Inde

Promptius,

Promptius, et curſum producere; caetera contra
Oppoſitam ſortita vicem, reflectere greſſum 620
Apta magis, maſſamque iterum pervadere eandem,
Promptius emenſas retro referentur ad oras.
Scilicet hinc, per corpus idem ſi tramite longo
Lux progreſſa novam ad frontem devenerit, illam
Continuo ferme in geminos diſcedere cernes 625
Hinc, atque hinc ſimiles radios, quorum alter eaſdem
Reflexus repetet ſedes, procurret at alter
Victor, et objecti per viſcera corporis ibit:
Omne genus junctos miſcebit uterque colores.
Aſt [61] ubi tranandа eſt tenuis lamella, vicesque 630
Vix geminae poſitus, ſeu ternae, ſive quaternae
Alternis referunt mutatos, altera rerum
Spectanti exurgit facies; namque illita fuco
Quae ſimili, pariter per primam ſtamina frontem
Se tulerint progreſſa, eadem ſub fronte ſecunda 635
Unam itidem ſortita vicem ferme omnia, ſive
Progreſſum facilem, ſeu ſunt habitura regreſſum.
Sed quoniam, vario diſtant quae fila colore,
Magna etiam in vicium ſpatiis diſcrimina poſcunt;
Illa pari numero mutant, haec impare, et illa 640
Procurrunt potius, retro haec reflexa recurrunt;
Dividit ac fucos tenuis lamella, coloresque
Oſtentat varios varia de parte tuenti.
Nec vero [62], quos tranſmiſſu rutilare colores
Quos fas lamella in quavis remeare latebit; 645

autem fit, ut radius delatus ad ſecundam ſuperficiem craſſioris laminae, ut laminae vitri, ex qua conſtant ſpecula, vel quae applicatur feneſtris, dividatur in duos ſimiles ingreſſus, et conſtantes iiſdem colorum ſpeciebus, quorum alter tranſmittitur, et alter reflectitur.

[61] Ubi vero lamella eſt tenuis, ut contineat pauca admodum intervalla, longe aliter ſe res habet: cum diſcrimen inter diverſa fila ejuſdem coloris ſit exiguum; idem erit pro omnibus numerus intervallorum in eo tractu, nimirum vel pro omnibus par, et tranſmittentur omnia, vel pro omnibus impar, et omnia reflectentur. Sed cum fila colorum diſtantium a ſe invicem habeant diſcrimen multo majus; pro aliis habebitur numerus intervallorum par, pro aliis impar, et idcirco habebitur diviſio colorum, aliis tranſmiſſis, et aliis reflexis.

[62] Hic jam habetur id, quod initio innuimus, nimirum poſſe computari, et a Newtono computatum eſſe ex intervallis determi-

Si, quae quisque color, quaeve intervalla requirat
Corporis inclusi ingenium, quae luminis ipso
Flexus in ingressu, servata notaveris, atque
Singula per numeros certa versaveris arte.
Praestitit haec, primus qui tot tam mira reperta 650
Prodidit educens. Tenuis dum lamina crescit
Sensim, perque gradus, series prodire notavit
Ille quidem varias longo ordine, scilicet illas
Interclusa vitris praebent quas corpora, quasque
Et tenues bullae, dorso dum defluit humor, 655
Atque cutis sensim gracilescit, vertice ab alto
Exortas tergo demittunt: orbibus orbes
Nam sese inserti excipiunt, pulchrasque corollas
Alternant, alios et prospectantibus intro
Transmissos tergo ostentant, aliosque repulsos 660
Convexa dorsi praebent de parte colores.
Hinc etiam [63], quae perspicuo, quae corpora opaco
Sint gremio, variis varia de parte tuentem
Quae ludant incerta coloribus, et quibus idem,
Curque aliis alius constet color, omnia ab uno 665
Hausit felici cursu manantia fonte.
Nulla etenim [64] rectis viduata meatibus, atque

natis et speciem, et quantitatem coloris tum transmissi, tum reflexi in determinata quavis crassitudine lamellae, ac inde speciem coloris compositi ex utrislibet, unde oriantur series orbium coloratorum illae eaedem, quae observantur in iis vitris, vel in bullis, quae fiunt tenui velo aquae pinguis, et crassae; cum ibi eundo a circumferentia ad centrum habeatur lamella aëris, vel alterius liquoris inclusi perpetuo attenuata, et hic cutis ipsa attenuetur perpetuo ob descensum aquae, quae efformat in fundo bullae guttam perpetuo crescentem, donec eadem bulla demum disrumpatur. In hac autem bulla videre est series colorum nascentes in summo vertice, ubi cutis est tenuissima, et prout determinatae tenuitatis cujuslibet locus descendit, descendentes itidem, aliis exortis in vertice, qui majori tenuitati debentur: ibidem autem observatur et illud, quod theoria requirit, orbem, qui per reflexionem factam in parte superficiei citeriore, exhibet unum colorem, dum continuatur ad partem ulteriorem, quae transpicitur intra globum, et ex qua radii ad oculum deveniunt transmissi, non exhibere eundem colorem, sed illum, quem requirunt radii residui eorum, qui priorem exhibebant.

[63] Ex iisdem principiis deducitur discrimen inter corpora opaca, et pellucida, ac inter ea, quae habent colorem variabilem, et ea, quae constantem, ut et origo discriminis inter diversos colores permanentes diversorum corporum.

[64] In primis, quod pertinet ad opacitatem, illa sane non provenit ex eo, quod in corporibus opacis non habeantur pori rectilinei, qui transitum permittant radiis progredienti-

Sunt

Sunt penitus denſa, et venienti impervia luci
Corpora: materiem permixtum rebus inane
Vincit in immenſum, ac radiis via libera ſemper, 670
In quacumque plagam ſit opus producere curſum,
Panditur. In tenues quaevis, quae maxime opaca,
Nam ſi lamellas concideris, omnia lucem
Admittunt, coeptoque ſinunt producere curſu.
Exiguas vitreis qui moles orbibus uſi 675
Scrutantur contemplantes, ſatis omnia norunt
Per genera herbarum, per tigna, et membra animantûm
Ire jubar, perque et lapides, et dura metalla.
Progreſſum anfractus nimii, nimiique meatus
Impediunt luci potius, disjunctaque iniquis 680
Materies ſpatiis, diverſae et fragmina maſſae
Intermixta ſimul pariter mage denſa, minusque,
Et facies ſcabrae, aut incurvae particularum.
Particulam ingrediens quamvis jubar, egrediensve
Parte ſui retro pulſum nam flectitur, atque 685
Parte alia producit iter: proin dum nova quaeque
Pergenti objicitur mage denſa, ac craſſa, minusve,
Pars nova detrahitur de lumine progreſſuro,
Oppoſitamque nihil jam ferme appellit ad oram.

bus. Hujus veritatis multa habentur indicia, et probationes ſatis manifeſtae in communi etiam ſententia de continua extenſione materiae; ſed in mea theoria, cujus mentionem feci jam pluribus vicibus, id eſt omnino evidens. In ea enim conſtant corporum particulae punctis prorſus indiviſibilibus, et inextenſis, a ſe invicem diſtantibus per exigua finita intervalla. Hine puncta ſpatii ſunt infinities plura punctis materiae infinitate ordinis tertii; cum ſint numero infinita in quavis linea, et lineae numero infinitae in quavis ſuperficie, et ſuperficies numero infinitae in toto ſpatio ſolido. Inde autem facile deducitur, eſſe infinities improbabilem, et quidem infinitate ordinis ſecundi, occurſum cujuſvis puncti materiae cum alio quovis; quam ob cauſam, uti alibi fuſius expoſui, quodvis corpus trans aliud quodvis tranſiret liberrimè ſine ullo verae compenetrationis periculo, ſi nullae adeſſent vires agentes etiam in aliqua diſtantia, quarum inaequalitas perturbaret ejuſmodi motum, vel ſi tanta imprimi poſſet velocitas, quanta ſatis eſſet ad reddendum inſenſibilem earum virium effectum.

Caeterum cujuſcunque corporis partes tenues, ſed adhuc in immenſum craſſiores particulis luminis, ſunt pellucidae, quod optimè norunt ii, qui microſcopia adhibent; adeoque per illas particulae luminis inveniunt rectilineos meatus quaquaverſum. Diſpoſitio diverſa ipſarum particularum diſcriminat corpora opaca a diaphanis, et meatus nimii potius officiunt progreſſui libero luminis. Si enim habeantur inſerta inter particulas corporis ſpatiola juſtae cujuſdam magnitudinis vacua, vel etiam plena materia den-

Omne jubar variis jam tractum, jamque repulsum 690
Viribus, hac, illac vacuis anfractibus errat,
Imaque perpetuo serpit per viscera flexu.
Adjuvat et positus facierum obliquus, et asper
Mille viis torquens radios, longoque viarum
Circuitu cogit demum consistere fessos. 695
Nonne [65] vides, puri quam sit pellucida vitri
Lamina, qua patulas mos est armare fenestras
Contra imbrem, gelidasque nives, nimbosque sonantes?
Pulveris in tumulum fractam contunde, nec ullos
Transmittet radios jam corpore pulvis opaco: 700
Frons tantum crispata potest, insertus et aër.
Quin etiam levi si plurima lamina fronte
Consistat, frontesque ipsas conjunxeris; oram
Qui radius primam subiens transcurrerit, omnem
Per massam externas vitri pervadet ad oras, 705
Atque una è multis constabit lamina vitris,
Prospectumque dabit pellucida transpicienti.
Subduc alternas, demptis succedat ut aër,
Seque vitris medium illabens interserat: idem
Flexibus innumeris radius se distrahet, atque 710
Per vitra, insertum per et aëra serpet oberrans,
Nec jam ultra positas res transpectare licebit.
Contra si tenui, quam linea texta papyrum

sitatis satis diversae, et potissimum si particulae ipsae sint scabrae, et superficiei irregularis, corpus fit opacum, atque id idcirco, quod in transitu ab uno quovis medio ad aliud diversae naturae habentur et reflexiones, et refractiones, quae progressum rectilineum luminis impediunt, cogendo ipsum motibus admodum perturbatis errare per internam corporis substantiam, donec etiam uniantur fortasse plures luminis particulae cum particulis ipsius corporis.

65 Res facile patet in vitro utcumque pellucido, quod si contundatur in pulverem, evadit opacum, radiis detortis a rectilineo itinere tam in ingressu, quam in egressu cujusvis particulae.

Quin immo etiam sine scabritie, quam inducit illa contusio, facili experimento ostendi potest diaphaneitatem minui per detractionem materiae, quae deberet illam augere, si opacitas proveniret ab obstaculis, in quae lumen incurrat; e contrario autem induci; vel augeri per additionem novae materiae, quae deberet nova addere impedimenta. Si nimirum plures laminae vitreae bene politae conjungantur ita, ut se contingant, constituent unicam laminam pellucidam; sed si alternae subducantur, relictis alternis, pelluciditas vel erit nulla, vel perquam exigua; nam in ingressu, et in egressu cujusvis laminae pars luminis reflectetur, adeoque vix quidquam ad postremam postremae laminae

Contusa

Contusa ad lympham doctis dant usibus, undam
Affundas, succum potius vel pinguis olivae, 715
Continuo plures radios transmittet, opaco
Sistebat quos ante sinu: namque aëre pulso
Tenvia fila inter sese liquor insinuabit,
Ac magis aëriis pinguedine distat ab auris
Linea materies, liquidis quam distet ab undis, 720
Distet et à succo semper frondentis olivae.
Ergo ubi mixta semel fuerit mage densa, minusque
Materies, vacui nimia vel mole meatus
Sese inter fibras distendant; corpus opaco
Nigrantes tenebras gremio fovet: ast ubi eodem 725
Materies densata gradu se fuderit aeque
Per spatium, latebris alte pellucet in imis.
Namque illic vario pulsu, varioque repulsu
Mille locis inflexa viam detorquet, et alto
Distrahitur lux alma sinu, circum undique contra 730
Viribus hìc aequis agitur, neque flectitur usquam.
Jam vero [66] varios varia de parte tuenti
Saepe oculo praebent quaevis pellucida fucos
Corpora, seu crassâ fuerint, seu mole minutâ:
Illa quidem incurvis, vel frontibus inclinatis 735
Si jubar excipiant, reddantque, et fila retexant.
Sic vitrum triquetrum, sic gemmae, et roscidus humor

superficiem deveniet. Contra vero charta madefacta, et multo magis oleo perfusa, acquirit perspicuitatem, cum is liquor vi agente in lumen minus differat a fibris materiae, ex qua charta constat, quam aër, qui prius aderat in ejus poris.

Quamobrem opacitas consistit in mixtura particularum diversae densitatis, vel habentium majora vacuola intermixta, et pelluciditas in homogeneïtate textus, virium inaequalitate ibi detorquente radios, hìc nisu circumquaque aequali permittente liberum progressum rectilineum, et uniformem.

66 Quod ad colores variabiles pendet, bina sunt eorum genera, et binae causae. Primum, de quo hìc agitur, est illud, quod sit per separationem colorum factam a refractione corporum non habentium facies parallelas, ut in prismate, et in aquae guttis Iridem exhibentibus, ubi pro diverso positu oculi diversus color perspicitur.

Eam esse originem colorum in prismate, et guttis est omnino certum; eadem est fortasse etiam origo colorum, qui apparent in pilis tenuibus, et filo araneae Soli exposito, nam figura teres potest inducere colorum separationem, etiam per refractionem; sed quoniam ea corpora sunt satis tenuia, fieri potest, ut ibi separatio pendeat etiam a tenuitate lamellae, et vacuolo spatio incluso, nam pili sunt quidam tubulus; atque id eatione, quam exponemus in sequenti adno-

Mille

Mille nitent variis diſtracto lumine fucis.
Sic forte et tenues fucantur ſaepe capilli,
Staminaque, incautam queis captat aranea praedam. 740
At vario [67] ludant quae corpora opaca tuentem,
Quae ſervent certum, et quem ſervent quaeque colorem,
A mole, et textu res pendet particularum.
Nam ſi materies mage denſa, aut pinguior imo
Lamellam gremio tenuem circum undique claudat, 745
Incertus color eſt; certus, ſi denſior, aut ſi
Pinguior in tenui contra concluditur: illam
Dum ſubit obliquo radius nam tramite, curſum
Inclinat magis, atque magis, frontique propinquat:
Dum ſubit hanc contra, erigitur, frontemque relinquit. 750
Quare ibi pro vario radii flexu advenientis,
Flexus et ingreſſi prima cum fronte, terendae
Et menſura viae, ac vicium intervalla, colorque
Mutantur grandi diſcrimine; ſingula contra
Hic ferme conſtant, fermeque breviſſima frontes 755
Oppoſitas inter teritur via, ſemper iidem
Et vicium numeri redeunt, îdemque colores.

cation; quum ob cauſam appoſui illud *forte*; dicens *Sic forte, et tenues fucantur ſaepe capilli.*

[67] Alterum genus colorum variabilium eſt illud, quod apparet in collo columbae, in cauda pavonis, et aliis pluribus corporibus, quae pro varia ſui poſitione ad oculum diverſos in eadem ſui parte colores exhibent; dum alia corpora permanenter eundem ſemper colorem ſervant. Id vero pendet a mole, et textu particularum: ſi adſit lamella tenuis vacua, vel conſtans materia minus denſa, vel pingui incluſa in materia denſiore, vel pinguiore, color eſt variabilis; ſi denſior, vel pinguior, in vacuo, vel intra materiam minus denſam, et pinguem, color eſt conſtans.

Ejus rei cauſa eſt hujuſmodi. In primo caſu radius ingrediens lamellam illam tenuiorem, vel minus pinguem, refringitur recedendo a perpendiculo; et accedendo ad poſitionem ipſius ſuperficiei refringentis; unde fit, ut via radii intra lamellam ſit longior, quam eſſet, ſi nulla haberetur refractio; et idcirco pro varia inclinatione radii incidentis admodum varia eſt longitudo viae intra ipſam lamellam; et habita ratione hujus longitudinis, et longitudinis intervalli inter binas diſpoſitiones oppoſitas particularum luminis debitae illis diverſis inclinationibus, invenitur, pro diverſa directione incidentiae admodum diverſum eſſe numerum intervallorum in motu per lamellam, adeoque longe alios eſſe colores, qui in alia inclinatione tranſmittuntur, vel reflectuntur.

E contrario, ubi lamella tenuis eſt multo denſior, vel pinguior medio circumjacente, refractio in ingreſſu fit per acceſſum ad perpendiculum; adeoque utcumque magna ſit inclinatio radii incidentis, via intra lamellam eſt parum remota a via perpendiculari omnium breviſſima, et longitudo intervalli eſt ejuſmodi, ut idem ſit intervallorum numerus pro quovis determinato colore, adeoque iidem colores ad ſenſum ſemper reflectantur, iidem

Scilicet

Scilicet hinc [68] Junonis aves, qua ſyrmate longo
Expandunt caudam ad Solem, et vernantia prata,
Aethereosque ignes tumidae in certamina poſcunt, 760
Matris et Idaliae volucres per mollia colla,
Nam ludunt, mulcentque oculos variante colore,
Includunt ſpatia in ſpatiis mage tenvia denſis.
At contra arboreae frondes, maturaque poma,
Et teneri flores, pictisque undantia venis 765
Marmora, viventûm cutis, et genus omne metalla,
Totque aliae rerum ſpecies, quae certa remittunt
Stamina, conſtantique impellunt lumina forma,
Tenvibus in ſpatiis mage denſa, aut pinguia claudunt.
Quod reliquum: toto [69] fundit ſe corpore conſtans 770
Ille color, tenuis quem lamina particularum
Exhibet, ut fuerit mage craſſa, ac denſa, minusve.
Lamina nam tenuis, licet uſque ampliſſima vaſtam
Diſtendat late frontem, ut memoravimus ante,
Si ſpatio minus in denſo concluſa, minusque 775
Materie in pingui jaceat, ſua certa repellit
Filorum genera, et certum tibi tota colorem
Reflexu oſtentat, quavis de parte, tuenti.
Contunde infringens, et ſi non tenvior inde
Prodeat, illum ipſum per ſingula fruſta colorem 780
Aſpicies pariter, pariterque in corpore nexis.

tranſmittantur, et color compoſitus ſit permanenter idem.

[68] Hinc autem conſtat illud, quod initio propoſueramus, Newtonum deprehendiſſe aliquid etiam de interno particularum textu ex ſua luminis theoria. Plumae, quae colorem variabilem exhibent, habere debent ſpatiola vel vacua, vel plena tenui materia, incluſa in materia craſſiore, ex qua conſtant, et idcirco ſunt ita leves. Contra corpora, quae habent colorem conſtantem pro quavis poſitione oculi, cujuſmodi plura hic enumerantur, debent habere denſiores, vel pinguiores particulas immerſas in vacuo circumjacente, vel aëre, aut quavis rariore materia.

[69] Huc uſque expoſitum eſt, *vario ludant quae corpora opaca tuentem*, *Quae ſervent certum . . . . . colorem*; hic jam exponitur, *quem ſervent quaeque colorem*; nimirum cur alia alium conſtantem colorem habeant. Id conſtat a craſſitudine particularum. Lamina certae exiguae craſſitudinis certum colorem exhibet reflectendo juxta num. 61, qui color pro alia craſſitudine eſt alius. Si ea frangatur in exigua fruſtula, quae tamen ſingula ſervent priorem illam craſſitudinem, reflectent itidem ſingula colorem eundem. Quare et corpus ex ejuſmodi fruſtulis compoſitum habebit colorem conſtanter eundem, aliud nimirum alium colorem pro diverſa craſſitudine lamellarum, ex quibus conſtat.

Compacto

Compacto e frustis idem color ille manebit.
At si [70] particulae admisso pinguescere succo
Incipiant, vel si contra, expirante liquore
Ad Solem, incipiant gracilescere; jam nova fuci 785
Succedet species. Sic et matura trahentes
Poma novo affundunt vultus radiantia fucco,
Et vario picti flores ornantur amictu.
Sic contra virides olim flavescere primum,
Sive rubere etiam, nimio si Solis ab aestu 790
Torrentur, prima frondes aestate videbis,
Tum saepe et flavum nigro mutare colorem:
Sic etiam affrictu et pulvis contusus, et ipsa
Cana ligustra manu nimium compressa nigrescunt.
Unde [71] tamen rubeus Phoebes squallentis in umbra 795
Exurgat color, et sordescat sanguine vultus,
Non haec una satis lucis natura docebit.
Perge age, et aërios animo tibi siste vapores.
Illi equidem, libycis si fors exortus arenis
Africus, Aethiopumve Notus de litore adusto 800
Advolet, ignitis et concitet aëra pennis,
Vel si commixto fervescant sulphure, vel si
Jungantur, varii miscent dum praelia venti,
Aucta mole tument, jamque omnia flectere possunt
Mutatis vicibus variorum fila colorum. 805

[70] Aeque facile in eadem theoria percipitur, qui fiat, ut quaedam corpora progressu temporis colorem mutent: id fiet vel admissa nova materia, qua particulae fiant crassiores, vel pinguiores, ut ubi poma, vel flores maturitatem, et colores acquirunt; vel amissa parte veteris materiae, ut ubi liquore per expirationem amisso, siccantur folia, quae saepe colorem viridem mutant in rubeum, tum etiam in nigrum: ac Newtonus definivit etiam ex hujusmodi successione colorum, ad quam e seriebus computatis pro diversa tenuium lamellarum crassitudine pertineant quaedam corpora, et proinde cujus determinatè sint crassitudinis earum particulae. Compressa etiam florum folia nigrorem acquirunt, et ad ignem nigrescunt ligna, ac aliae ejusmodi mutationes observantur plures, quae ubi accidunt, indicant mutationem factam in ipsa crassitudine, vel pinguedine particularum.

[71] Ad reddendam rationem coloris rubei, qui in Luna deficiente observatur, praeter hanc generalem theoriam binarum luminis dispositionum redeuntium per vices, et colorum inde provenientium in lamellis tenuibus, ac particulis corporum; oportet praeterea considerare naturam atmosphaerae terrestris, per quam transeunt radii, qui ad Lunam abeunt.

Atmosphaera est referta vaporibus, qui,

Hinc

Hinc tumidae ſurgunt maſſae, Coeloque feruntur:
Scilicet hic nebulis, et nubibus ortus opacis.
Aſt ubi jam paullatim aeſtus deferbuit, atque
Seſe iterum adſtringunt tenuata mole vapores;
Prima vicem, quoniam rubeis longiſſima filis 810
Intervalla vices referunt, ſortemque novatam,
Ut monui, retinent rubicundo tincta colore
Stamina, prima globos perrumpunt libera, nec jam
Parte ſui emenſas retro pelluntur ad oras,
Aut vario hac illac flexu diſtracta feruntur: 815
Caetera adhuc mutantque vices, curſumque reflectunt.
Si moles pergat tenuarier, aurea curſum
Libera cum rubeis producunt, tum quoque flava,
Dein fugiunt virides, reliquique ex ordine fuci,
Purus et amotis pellucet nubibus aër. 820
Non tamen [72] uſque adeo tenui ſe mole vapores
Adſtringunt penitus cuncti, ut genus omne colorum
Poſſit inoffenſo totum procedere greſſu.
Tenvibus admixti ſemper majore ſuperſunt
Mole aliqui, torquentque jubar, perque aëra ſpargunt. 825
Tum vero multi flectentes omnia lucis
Stamina ſi ſuperant, pallet circum undique Coelum,
Pallent vicini colles, disjunctaque longe
Culmina merſa latent penitus caligine triſti.

ſi ſatis intumeſcant ob aliquam e rationibus hic propoſitis, aucta jam mole, reflectunt, uti de craſſis laminis diximus num. 60, omne colorum genus: hinc ipſi atmoſphaerae tollitur pelluciditas vel penitus, ut per nubes, vel magna ex parte, ut per nebulam.

Ubi moles vaporum ſatis imminuitur, incipiunt liberè tranſire primi omnium radii rubei, caeteris adhuc per reflexionem diſtractis, tum et aurei, et flavi, et reliqui ex ordine, ac poſtremi omnium, imminuta jam plurimum vaporum mole, violacei tranſeunt, et redit ſua pelluciditas atmoſphaerae.

72 Nunquam omnes vapores, qui in atmoſphaera terreſtri innatant, ad eam tenuitatem deveniunt, ut relinquant viam prorſus liberam omnibus lucis radiis. Si ingens numerus remanet vaporum ejus magnitudinis, ut omnia colorum fila reflectant, remanet quidam pallor, et ea, quae appellatur caligo; ſi vero exiguus admodum ſit eorum numerus, et plerique ſint adhuc minores, quam requiratur ad reflexionem omnium filorum, rubei tranſmittuntur fere omnes; et idcirco color compoſitus a radiis directis accedit ad flavum, compoſitus vero a reflexis ad caeruleum. Sed imminutis plurimum vaporibus, ut rigidiſſimo flante Borea, ſaturo coeruleo, et ad violaceum accedente colore Coelum imbuitur, praevalentibus plurimum inter radios reflexos violaceis, indicis, coeruleis radiis.

Aſt ubi ſordentem Zephyri levis aura ſerenat 830
Aëra, jam rubeus color effugit, eque reflexis
Caeruleus filis oritur, Coelumque colorat;
Tranſmiſſae contra flaveſcunt ſtamina lucis.
Denſatur magis, atque magis; violaeque nigranti
Fit color aſſimilis, Boreae de parte nivalis 835
Si gelida errantes adſtrinxerit aura vapores,
Et minimae molis globuli diſpergere dorſo
Jam violae tantum poſſint nigrantia fila.
Praeterea 73 globulus, rubicundae ſtamina lucis
Flectere qui medium evaleat delata per axem, 840
Obliquis illapſa viis reliqua omnia flectet.
Majora haec etenim vicium intervalla requirunt,
Perque globum obliquo tendit quae ſemita calle,
Eſt brevior, medio quam qui traducitur axis.
At contra medium globulus deducta per axem 845
Vix potis eſt violae qui languida flectere fila,
Nulla parte ſui reliquos inflectere fucos,
Et circum aëriis poterit diſpergere campis.
Corporis hinc 74 radius liquidi per viſcera ſi ſe
Tramite perſpicuo tulerit, cui mole minuti 850
Occurrant varia globuli, partemque reflectant,

73 Ad hanc rem intimius perſpiciendam proponitur hic conſiderandus unicus unius vaporis globulus, ex cujus conſideratione patebit illud, in lumine ab atmoſphaera ſerena reflexo debere praevalere colores maximè refrangibiles, et in tranſmiſſo per ipſam colores minime refrangibiles. Nam globulus, qui poſſit reflectere radium rubeum, poterit reflectere reliquos omnes; globuli autem plures, qui poterunt reflectere violaceum, vel alios quoſvis, non poterunt rubeum, vel quemvis ſe minus refrangibilem.

Si enim globulus quidam habeat diametrum aequalem intervallo unico coloris rubei; is quidem reflectet radios rubeos tranſeuntes prope centrum; et cum fere duplo majus ſit id intervallum intervallo violacei, non reflectet radios violaceos eodem loco tranſeuntes; at eoſdem reflectet ingreſſos aliquanto magis ad latus, qui quidem percurrent chordas aequales ad ſenſum intervallo violacei; nam et omnes chordae ſunt minores diametro, atque eo minores, quo remotiores, et intervalla vicium ſunt longiora, ubi radii obliquius ingrediuntur. Atque idem locum habet in quovis radio minus refrangibili pro quovis magis refrangibili.

Contra vero, ſi globulus habeat diametrum aequalem uni intervallo radii violacei, habebit et diametrum, et quamvis chordam minorem intervallo rubei, vel cujuſvis minus refrangibilis. Quare is quidem reflectet violaceos, quin poſſit reflectere rubeos, vel cujuſvis coloris minus refrangibilis.

74 Hinc jam patet illud, quod affirmatum fuerat; ubi temere diſpoſiti jaceant variarum magnitudinum globuli, debere reflecti majorem multitudinem radiorum violaceorum,

Semper

Semper plura viam mutabunt triſtia fila,
Quae referunt violam, ardenti quam tincta rubore,
Caeruleique adeo praebebit forma coloris
Se tibi reflexo ſpectandam in lumine: contra 855
Tranſmiſſum lumen ſenſim flaveſcet eundo.
Quin et longa ſatis poſt intervalla viarum
Stamina jam violae quondam, jamque indica ferme
Deficiunt, magna diſtracta e parte, viretque
Reflexum jubar, ac tranſmiſſum ſanguine fervet. 860
Eſt alta 75, aequoreas quam mos demittere in undas,
Machina: concluſas gremio premit aëris auras
Nequicquam inferne conata irrumpere lympha.
Hinc inde inſertis cryſtallus pura feneſtris
Admittit Phoebi radios, pontumque coërcet. 865
Ipſa ſuo moles ſtat pondere tuta: ſub imo
Piſcator gremio ſedet, ac vitalibus auris
Veſcitur, et conchas, ſeu dura corallia carpit,
Sive rates fundo merſas rimatur, et aurum
Extrahit, ac vectas peregrino e littore merces. 870
Hac olim, Angligenûm qui maximus, aſtra tueri
Sive opus, et varios numeris ſupponere motus,
Seu ponto, et dubiis vitam concredere ventis,
Naturamque alio ſervare ſub Orbe latentem,
Aeternum Hallejae gentis decus, ima profundi 875

et reliquorum e magis refrangibilibus, et tranſmitti majorem rubeorum, ac minus refrangibilium; cum nimirum debeant occurrere globuli omnium generum; et quicumque reflectit rubeos, reflectat etiam violaceos, multi autem violaceos reflectant, quin poſſint rubeos reflectere. Fieri autem poterit, poſt ſatis magnam eorundem globulorum multitudinem, ut nulli jam fere violacei ſuperſint, nec indici, vel coerulei, quo caſu praevalebunt virides in radiis ulterius reflexis, et rubei adhuc magis in tranſmiſſis.

75 Obſervationem Halleji, quae hic exponitur, adhibet Newtonus ipſe in Optics ad hanc theoriam confirmandam. Is in urinatoria machina ad ingentem maris profunditatem delatus, accepit per machinae feneſtram radium Solis directum, qui erat admodum rubeus; aqua autem viſa per radios utique reflexos, apparebat ipſi viridis, omnino juxta ſuperiorem theoriam. Porro Hallejus ipſe excelluit plurimum et in Aſtronomia tam obſervationibus, quam moleſtiſſimis calculis, quibus et tabulas Aſtronomicas pro planetis, et cometarum orbitas computavit, ac edidit, et in Phyſica, ac Hiſtoria naturali, quas ſumma induſtria, et labore excoluit, clarus itidem itineribus ad obſervationes ineundas ultra aequatorem ſuſceptis, quibus omnibus immortalem ſibi famam conciliavit.

Scrutatus pelagi ſeſe demiſerat alte
Merſus aquis: ſteterant venti, ſupremaque ponti
Se facies laevi conſtraverat aequore. Solis
Irrupit radius, tranſmiſſae et ſpicula lucis
Impetiere manum, quae protinus igne rubenti 880
Emicuit, ſparſo ceu ſanguine tincta maderet.
Reflexis contra radiis circum alta colorem
Unda dabat viridem rutilos imitata ſmaragdos.

Plura quidem [76] aequoreis radio ſe obſtacula in undis
Objiciunt, violaeque bibunt nigrantia fila, 885
Quam, qua perſpicuus nitet, ac ſine nubibus aër:
Hinc nunquam aëriis reflexum lumen ab auris
Aſpicies verni formam praebere viroris.
Seu pallent, ſeu caeruleo dant illita fuco
Stamina. Tranſmiſſi at radii, cum celſus in alto 890
Axe nitet Titan, flaveſcunt ſaepe, metallo
Ac ſaepe aſſimiles fulvo tinguntur, et idem
Mane novo liquidis cum nondum emerſit ab undis,
Seu feſſos cum ſolvit equos jam veſpere ſero,
Suſpectans altas nubes, aſpergine pingit 895
Irrorans rubea, rubeoque Aurora colore
Pura micat, Coeloque roſas effundit ab alto.
Namque jubar Solis demiſſum à lampade, ad imas
Quo magis obliquo tulerit ſe tramite terras,

[76] Aqua, marina potiſſimum denſior, et ſalinis particulis plena, longe plura luci obſtacula praebet, quam aër: hinc Coelum nunquam ſolemus videre viride: ſi vapores ſunt craſſiores, reflectitur omne radiorum genus, et habentur nubes, ac nebulae, vel caligo, uti diximus: ſi ſunt tenuiores, praevalent in reflexo lumine plurimum radii violacei, et idcirco Coelum apparet caeruleum, et quidem quandoque colore admodum ſaturo; at multi etiam ex violaceis pergunt tranſmitti, et, ſi iter non ſit ita longum, per atmoſphaeram; multi adhuc habentur in radio directo: quam ob cauſam radius compoſitus e tranſmiſſis interdiu flaveſcit, vel ad aureum colorem accedit; ſi autem multo longius ſit iter, ut jam exiguus ſuperſit violaceorum numerus, tum vero directus radius rubeſcit plurimum; quam ob cauſam primo mane, vel ſummo veſpere aliquando rubentem admodum videmus Solem, vel Lunam. Nam, uti ſuperius etiam monuimus lib. IV. num. 26, quo Sol eſt obliquior, eo eſt longior via radii per atmoſphaeram: et quidem ea Sole in horizonte ſito eſt quampluribus vicibus longior, quam eodem ſito prope zenith.

Interdiu, ex. gr. ex mille rubeis, et mille violaceis reflectuntur 100 violacei, et 10 rubei, adeoque in lumine tranſmiſſo habentur 990 rubei, et 900 violacei. Ibi ratio violaceorum ad rubeos eſt 10 ad 1, hic ratio ru-

 Hoc

Hoc etiam aërias tractu majore per auras 900
Se feret, et rubeus post plura obstacula fucus
Usque magis reliquos transmisso in lumine vincet.
His animadversis 77, longi jam meta laboris
Arripienda venit: rubei jam prima coloris
Causa patet, Phoeben quae densa inflammat in umbra, 905
Et turpi foedat squalentes sanguine vultus.
Scilicet ad mediam quae lux demittitur umbram
Aëriis deflexa auris, trans aëra longo
Tendit iter cursu: violae proin plura nigrantis
Dispersa intereunt, rubei quam fila coloris, 910
Transmissumque rubet lumen, rubet ipsa rubenti
Squalentes perfusa genas Dea lumine: fuso
Credideris foedos sordescere sanguine vultus.
Quamquam 78 etiam multo quondam, si credere dignum est,
Sanguine perfundi, perhibent, frontemque, genasque 915
Squalentis Divae, et laniatos unguibus artus.
Quippe ferunt, medio cum jam coëuntia mense
Cornua complevere orbem, similisque nitenti
Ora soror fratri radios diffundit ab alto
Aethere, nocturnasque aspectu discutit umbras, 920
Foemineo elatam fastu, formaque superbam
Ostentare jubar Coelo, ac solemnia festa
Saepe agere, et curru solemnes ducere pompas.

beórum ad violaceos 11 ad 10; quamobrem ibi quamplurimum praevalent violacei, hic rubei parum praevalent. At Sole sito in horizonte, et multo magis eodem demerso alte sub horizontem, reflexis jam 990 violaceis, et 900 rubeis, remanebunt violacei 10, rubei 100 in lumine reflexo, quod incurrit in nubes, quas cernimus in crepusculo vespertino, vel aurora, et idcirco iis potissimum temporibus nubes ipsae, quae reflectunt omne radiorum incidentium genus, nobis apparent rubescentes, atque id plurimum, si satis vaporosum sit Coelum.

77 Patet jam hinc causa rubei coloris Lunae. Radii, qui in Lunam incurrunt, sunt ii, qui longissimo tractu per atmosphaeram transmittuntur, intra quam primo descendunt Terram versus, tum ab ea ascendunt praetervolantes. Hinc, si satis vaporosum sit Coelum in ea Terrae parte, per quam radii transeunt, debet omnino Lunae iis radiis illustratae idem accidere, quod nubibus illustratis a Sole delitescente infra horizontem, atque id ipsum multo magis.

78 Postremi hujusce episodii fundamentum omne consistit in Veterum mythologia. Phoebus, Diana, Vesta erant apud ipsos Sol, Luna, et Terra; satis enim constat Veteres nomine Vestae Terram saepe intellexisse. Luna in plenilunio nobis lucidissima apparet, et Solis quodammodo veluti vices gerit per noctem; quo casu pronum est fingere,

Mille

Mille igitur Dryadas ſylvis, et Oreadas altis
Montibus impavido ſecum per inane volatu 925
Avehit, illae agitant choreas, ac voce ſonanti
Concelebrant Divae laudes, et carmine certant.
Ut ſola edenti Phoebum vix edita matri
Adſtiterit, teneris et fratrem exceperit ulnis:
Ut primis arcu ſylvas agitârit ab annis, 930
Cervorumque greges nunquam fallente ſagitta
Fixerit: ut patrii jam grandior aetheris arcem
Servârit, geminoſque immania corpora fratres
Telorum obruerit nimbo. Tu ſurripis Orco
Diſtractum curru juvenem, rurſumque ſub auras 935
Evehis aethereas, ac nymphae tradis alendum
Egeriae, et luco protectum condis opaco.
Tu regem ſacrae turpatum ſanguine cervae,
Devotamque premis claſſem, ac turgentibus undis,
Et lue peſtifera fumantes cogis ad aras 940
Siſtere regalem gnatam; mox eripis, atque
Mactandam innocua ſtatuis pro virgine cervam.
Illa tuas avecta procul jam ſancta ſacerdos
Excubat ante aras, ſacriſque miniſtrat, Oreſtem
Illa ſuum ſervat duce te, caeſoque tyranno 945
Illa rudi ſub faſce tuos referentia vultus
Aufugiens ſimulacra rapit, nemoriſque beato

Dianam ſua forma ſuperbientem celebrare feſta cum ingenti comitatu Oreadum, ac Dryadum, quas in venatione comites habere ſolet, quae et hymnum ea occaſione canant, de quo hymno dicemus infra: tum vero illa quidem omnia aſtra, et ipſam nitidiſſimam Venerem ingenti lumine longiſſime ſuperat. Terra eo tempore viſa ex Luna, debet apparere nigra, caliginoſa, et ſordida; nam in plenilunio Lunam non niſi per noctem videmus; et ipſa jacens reſpectu Terrae ad partes prorſus oppoſitas, non niſi obſcuram Terrae ipſius faciem tum videt. Hinc locus habetur amaris dicteriis, quibus tum Veſtam Diana aggrediatur inſultans.

Porro in novilunio e contrario Lunae facies Terrae obverſa nigreſcit penitus, et Terra e Luna viſa ita effulget, ut Luna in plenilunio, eoque magis, tum quia eſt tantillo propior Soli Terra in novilunio, quam Luna in plenilunio, caeteris paribus, tum quia ipſius ſuperficies eſt multis vicibus major, quam ſuperficies Lunae. In novilunio autem Luna inducit Terrae defectum Solis rapiens ejus radios; ſed ingens admodum eſt diſcrimen inter effectum eclipſeos ſolaris in Terra, et lunaris in Luna. Semidiameter ſectionis umbrae in Terra minor eſt 100 milliariis juxta num. 37. lib. III. Hinc nonniſi perquam exiguus eſt Terrae tractus, qui nigreſcit in eclipſi Solis inducta a Luna, adeoque is eſt quidam veluti naevus in ejus

Condit

Condit Aricini clivo: Caledonia regna
Immiſſo tu plectis apro: tu ventre tumenti
Eurinomae, tu Foenicae pro crimine turpi 950
Humanos adimis vultus: agit altera pennas
Jam volucris, rictu urſino fremit altera: at illi
Reſtituis formam miſerata, hanc inferis aſtris.
Te Metabus regno pulſus, te virgo potenti
Praeſentem auxilio ſenſit vix orta Camilla, 955
Ultricemque habuit moriens: volat haſta tumentem
Trans fluvium, et duro infantem ſub cortice portat:
Aruntem caeſa fugientem virgine telo
Aſſequitur, Stygiasque Opis detrudit ad umbras.
Nec te ſecreto nudam licet inſcius, antro 960
Impune Actaeon vidit, morſuque ſuorum
Ipſe canum lacer interiit, comitumque ſagittis.
Salve Erebo, Coeloque potens, ſalve, alta Tonantis
Progenies, terras late venerata per omnes,
Nympharum comes, et nemorum Latonia cultrix. 965
Da faciles ſylvis ſuccos, da montibus altis
Ardua frugifera veſtire cacumina fronde.
  Haec celebrant cantu: ſuper omnia frontis honorem
Adjiciunt, plenumque jubar, noctemque fugatam.
Alta ſedet curru Latonia virgo, ſuasque 970
Excipit, ac tacito verſat ſub pectore laudes.

vultu, et ſolum penumbra late protenditur, quae tantummodo reprimit nonnihil nimios Solis radios, non penitus omnes praeripit. At diameter ſectionis umbrae eſt fere tripla diametri Lunae, quae idcirco tota in umbram immergitur, et diu in eadem perſtat. Hae phyſicae veritates praebent reſponſum Veſtae, quae Dianae reprobat ſuperbiam ex luce aliena, nimirum recepta a Sole; revocat in memoriam nigrorem praecedentis novilunii, collatum cum tanto ſuo lumine, ac inutilem invidiam, qua tentaverat ipſam objectu ſui corporis obſcurare, ſed ob ejuſdem corporis exiguam molem nihil aliud effecerat, niſi moderare fulgorem nimium pallore venuſtiore, et ornare vultum exiguo nigranti naevo.

Porro ubi Luna jam eſt immerſa in umbra, occupat Coeli partem maxime diſtantem a loco Solis, adeoque tum Phoebus Dianae *Frater abeſt, longeque alia regione moratur*, ubi idcirco poteſt dici et *Immemor*, qui nihil cogitet de labore ſororis tam longe poſitae. Terra autem interjecta inter Solem, et Lunam tum omnino impedit, ne ſe mutuo videre poſſint; adeoque *Aſpectum tanti interjecta doloris Hoſtis dura negat, queſtuſque eludit inanes.*

Fuga comitum in ſubitis tenebris, equorum perturbatio, ruentis currus periculum,

Exultans,

Exultans, plauditque ſibi, frontemque procacem
Circumfert late, et formae in certamina quidquid
Axe nitet, pulchri matrem quoque poſcit Amoris:
Ac Veſtam imprimis obſcura in nocte jacentem, 975
Sordentemque artus dictis compellat amaris
Inſultans, caecamque vocat, fumoque nigrantem.
Illa Deae faſtu, juſtoque agitata dolore,
Uſque adeo furis, atque aliena luce ſuperbos
Oſtentans, inquit, vultus male cauta quietam 980
Solicitas, nec me majore effulgere nuper
Lumine, te denſis meminiſti horrere tenebris?
Cum tacita invidia, et caeco ſuccenſa furore
Praeripere objecto Phoebeos corpore vultus
Tentâſti, et ſubita radiantem immergere in umbra, 985
Nequidquam; inſanis moles nam tantula coeptis
Obſtitit: immodicos pallor mihi fronte venuſtus
Repreſſit Solis radios, tenuiſque nitentem
Diſtinxit naevus vultum, et decus addidit ori.
At non et tenui tantum pallore protervos, 990
Non naevo inficiam vultus ego: diſce, age, dictis

ſponte jam conſequuntur, ut, et foemineus Dianae furor unguibus ſe lacerantis, et cruentatae, juxta Veterum morem, qui Diis et immoderatos animi motus, et vitia hominum tribuebant.

Quod autem pertinet ad hymnum, praecipuas Dianae res geſtas collegi ex Poëtis, et Mythologis; ejuſmodi autem, ut a Nymphis virginibus in ejus laudem commemorari poſſint; quam ob rem nullam de Endymione mentionem feci. Pleraque autem ex iis, quae protuli communiſſima ſunt, et notiſſima.

Fabulati ſunt Veteres, eam uno partu editam cum fratre Phoebo, ſed ante ipſum, ſtatim egiſſe obſtetricem matri, cujus doloribus perterrita, virginitatis colendae conſilium ſuſceperit.

Notiſſimum eſt, eam a prima aetate fuiſſe venatricem.

In Gigantum bello dicitur ipſa egregie ſe geſſiſſe ſagittis ſuis uſa, et multum ad victoriam contuliſſe: porro ipſorum Gigantum principes erant Porphyrion, et Alcioneus.

Hippolyti ab equis diſtracti, et ab Aeſculapio rogatu Dianae reſuſcitati, ac in curam traditi Nymphae Egeriae, ut in ſylvis educaretur, et aevum inglorius traduceret, meminit etiam Virgilius lib. VII. Aen.

Fuſius expoſui celeberrimam Iphigeniae fabulam. Cum ejus pater Agamemnon in venatione interfeciſſet cervam Dianae ſacram, haec in ejus claſſem peſtilentiam immiſit, ac procellis aſſiduis iter impedivit: oraculi reſponſum acceptum eſt, Dianae iram placari non poſſe, niſi Regis filia immolaretur: cum tamen a patre jam jam immolanda eſſet; Diana contenta illo ipſo tanto dolore patris, filiam ſurripuit, ſubſtitutâ in ejus loco cervâ, eamque tranſtulit in Tauridem, ubi Sacerdotis munere functa, Oreſtem fratrem immolandum agnovit, ac cum eo aufugit, occiſo etiam, ut quidam addunt, Thoante Tyranno. Surripuit autem ipſum

Impetere

Impetere immeritam, et tanto te tollere faſtu.
  Haec effata locum capit, et qua pompa ſuperbo
Progreditur curru, nigrantem corpore vaſto
Protendit conum, ac tenebras affundit opacas. 995
Continuo Dryadesque Deas, namque ordine longo
Antevolant, ducuntque choros, et Oreadas, umbra
Occupat attonitas triſtis, pallentiaque ora
Inficit, et denſis confundit foeda tenebris:
Proſpicit, et caſu comitum turbatur acerbo 1000
Cynthia, cum ſubitus trepidae radiantia pallor
Ora notat, vultuque omnis decor ille venuſtus
Deperit, atque atra primus jam ſe imbuit umbra
Frontis apex, toto ſqualet jam corpore Diva
Atrati ſqualent bijugi, ſubitasque tenebras 1005
Incertumque horrent callem, currumque ruentem
Arrectis cervice comis per devia raptant.
  Heu! quid agat jam ſola? metu nam protinus omnes
Montanae, nemorumque Deae, ſe praepete curſu
Proripuere: atra currum quo flectat in umbra? 1010
Frater, ades, clamat: miſerae ſuccurre ſorori:

Dianae ſimulacrum, quod in lignorum faſce abſconditum ſecum abſtulit. Sunt autem qui addant, illud ipſum ſimulacrum deinde delatum eſſe ab ipſa Ariciam, ubi celebre apud Romanos fuit Dianae templum, et ſacer lucus.

Caledonii apri fabella itidem eſt notiſſima. Eurynome, et Calliſto nymphae Dianae comites inventae gravidae poenam ab ipſa Dea ſubierunt, altera verſa in avem, altera in urſam: ſed illi humanam deinde formam reſtituit, hanc in Coelum tranſtulit, ubi ea eſt Urſa major; ac etiam Phoenices nomine appellatur.

Quod ad Metabum, et Camillam pertinet habetur apud Virgilium lib. XI. Metabus regno pulſus dum fugeret cum infante Camilla, invenit Amaſenum fluvium aquis turgentem ob praecedentes imbres; quem cum aliter tranſmittere non poſſet, niſi natando; alligavit parvulam haſtae, et obduxit arboris cortice, ac voto Dianae nuncupato, futuram virginem, et venatricem, projecit haſtam ipſam, quae haeſit feliciſſimè, et patri filiam ſervavit. Cum Aruns eam in bello contra Trojanos interfecturus eſſet, fatis ita poſcentibus; Opini Diana unam e comitibus nymphis ſummiſit, quae mortem heroinae ulciſceretur; atque ea Aruntem caeſa virgine fugientem aſſecuta telo interfecit.

Actaeonis fabula eſt itidem notiſſima, qui cùm Dianam imprudens in antro nudam vidiſſet, in quod inter venandum ſeceſſerat, ab ea in cervum converſus a ſuis ipſius canibus laceratus, et ſuorum telis confixus interiit, quam omnem fabulam elegantiſſime perſequitur Ovidius Metam. lib. III.

Quod ſub hymni finem poſcitur, id omnino pertinet ad Dryadas, et Oreadas, nemorum, et montium Deas: *Da faciles ſylvis ſuccos, da montibus altis, Ardua frugifera veſtire cacumina fronde.*

Frater, ades: toto nuper pulcherrima Coelo,
Aſtriſerumque altis late regina per Axem
Vecta rotis, tanta comitum plaudente corona,
Obruor heu miſera, et merſi caligine triſti 1015
Sordeſcunt vultus: jam ſola, irriſa per umbram
Raptor, et aſſuetas currus non ſentit habenas.
Frater abeſt, longeque alia regione vagatur
Immemor. Aſpectum tanti interjecta doloris
Hoſtis dura negat, queſtusque eludit inanes. 1020
Ergo ira ſuccenſa gravi, et furibunda nigrantes
Impetit ungue genas, teneros petit ungue lacertos,
Ungue ſinus: denſo exundans è vulnere ſanguis,
Promicat, et toto late ſe corpore fundit.

FINIS.